

Generadores de funciones GX 310 GX 320

Manual de instrucciones



metrix
Pôle Test et Medida de CHAUVIN-ARNOUX
Parc des Glaisins - 6, avenue du Pré de Challes
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tel. 0033 4.50.64.22.22 - Fax 0033 4.50.64.22.00

X03217A00 - Ed. 03 - 06/10

Contenido

Instrucciones generales

Introducción

Vd. acaba de comprar un **generador de funciones GX 310** ó **GX 320** y le agradecemos la confianza que nos brinda.

Contenido de la caja

- Ficha de seguridad
- Generador
- Cable de alimentación
- Cable USB A/B para las versiones programables
- CD-ROM que incluye:
  Manual de instrucciones en 5 idiomas
  Manual de programación en 2 idiomas
  Drivers USB CP210x USB hacia el controlador puente UART
  Drivers LabView y LabWindows
  Aplicación USBxPress (identificación de puerto USB)

Precaución

Para conseguir el mayor rendimiento:
- **lea** este manual con cuidado,
- **respete** las precauciones de uso.

El no respeto de las advertencias y/o instrucciones de uso puede dañar el aparato y/o las instalaciones y poner en peligro al usuario.

Medidas de seguridad

Este instrumento está conforme a la norma de seguridad NF EN 61010-1 - Ed. 2 (2001), relativa a la seguridad de aparatos eléctricos de medición.

- Fue diseñado para un uso en interiores, en un entorno con grado de contaminación 2, en altitud inferior a 2000 m, a una temperatura entre 0°C y 40°C con HR (humedad relativa) inferior al 80 % hasta 40°C.
- Las salidas MAIN OUT, SWEEP OUT, TTL OUT están referencias a la tierra y protegidas en caso de tensiones accidentales aplicadas que no superen 60 VCC ó 40 VAC.
- La entrada FREQ EXT se debe utilizar únicamente para mediciones en instalaciones de categoría I, para tensiones que no excedan nunca de 300 V con respecto a la tierra.
- Alimentación: 115 V ó 230 V, según modelo.

Definición de las categorías

CAT I: La categoría I corresponde a las mediciones efectuadas en circuitos no directamente conectados con la red.
Ejemplo: circuitos electrónicos protegidos

CAT II: La categoría II corresponde a las mediciones efectuadas en circuitos conectados directamente con la instalación de baja tensión.
Ejemplo: alimentación de electrodomésticos y herramientas portátiles

CAT III: La categoría III corresponde a las mediciones efectuadas durante una construcción.
Ejemplo: alimentación de máquinas o aparatos industriales.

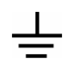
CAT IV: La categoría IV corresponde a las mediciones efectuadas en la fuente de la instalación de baja tensión.
Ejemplo: alimentación de energía

Instrucciones generales *(continuación)*

Símbolos que figuran en el instrumento

 ¡Atención! peligro potencial, consultar el manual de instrucciones.

 Recogida selectiva de residuos para el reciclado de los materiales eléctricos y electrónicos. De conformidad con la directiva WEEE 2002/96/EC: no mezclarlos con la basura.

 Terminal de tierra

 Señal alternativa

 Indicación de doble función de la tecla con pulsación larga (> 1s)

 Símbolo USB

Garantía

Este material está garantizado contre cualquier defecto de material o vicio de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta, comunicadas a simple petición.

Durante el período de garantía (3 años), solamente el fabricante puede reparar el aparato, reservándose la decisión de proceder a la reparación o a la sustitución de todo o parte del aparato. En caso de devolución del material al fabricante, el transporte de ida será por cuenta del cliente.

La garantía no se aplica en los casos siguientes:

- Utilización inadecuada del instrumento o en conjunto con un equipo incompatible
- Cualquier modificación del instrumento realizada sin la autorización explícita de los servicios técnicos del fabricante
- Intervención llevada a cabo en el instrumento por una persona no autorizada por el fabricante
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista por la definición del instrumento o en el manual de instrucciones
- Daños debido a golpe, caída o inundación.

Mantenimiento, reparación, verificación metrológica

No hay ningún elemento en el aparato que el operador pueda sustituir. Cualquier operación debe ser llevada a cabo por personal competente y autorizado.

Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

Limpieza

No se autoriza ninguna intervención en el interior del aparato.

- Cortar la alimentación eléctrica (desenchufar el cable de alimentación).
- Limpiar el aparato con un trapo húmedo y jabón.
- No utilizar nunca productos abrasivos ni disolventes.
- Secar rápidamente con un trapo o con chorro de aire a 80°C máximo.

Descripción del **GX 310**

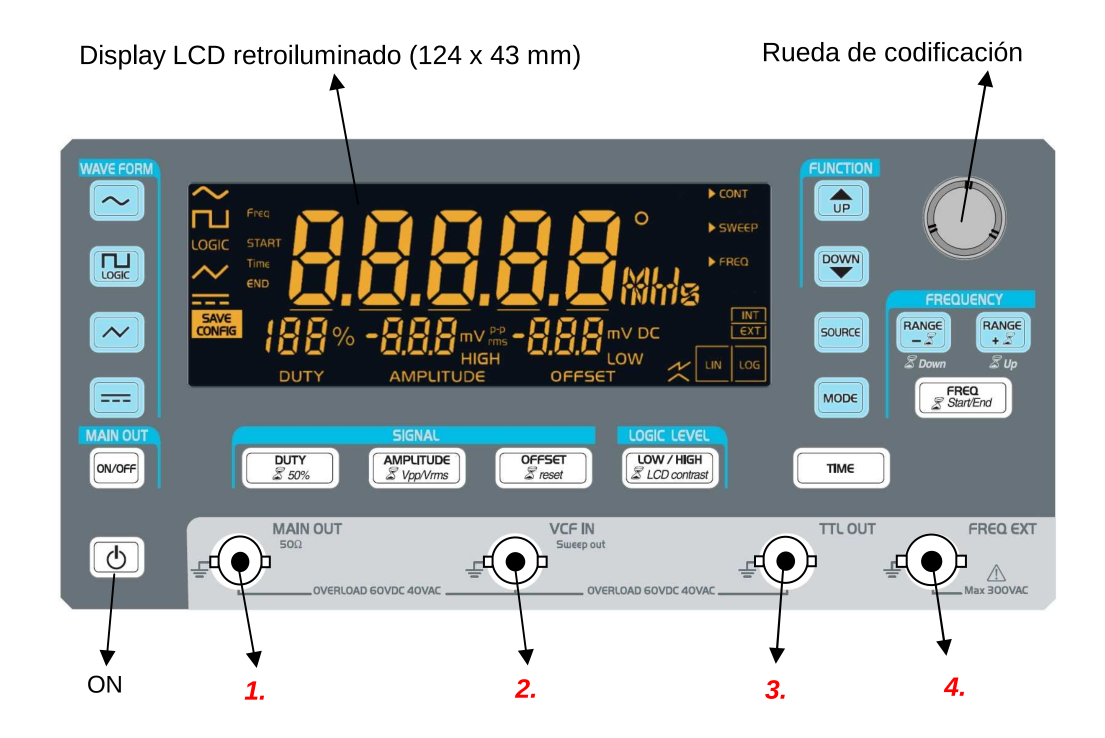
Presentación

El ***GX 310*** es un **generador** de señales alternativas de formas normalizadas (utilizando la tecnología DDS : Direct Digital Synthesis), que simula el funcionamiento y las características de distintos sistemas electrónicos. Asimismo integra una entrada de **frecuencímetro**.

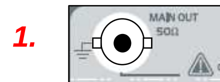
Características

- Forma de las señales: sinusoidal, cuadrada, triangular, lógica, TTL, continua
- Frecuencia de las señales: 0,001 Hz a 10 MHz para sinusoidal y cuadrada
  0,001 Hz a 2 MHz para triangular
- Barrido INT y EXT: parámetros posibles de 0,001 Hz a 10 MHz
- Frecuencímetro: de 5 Hz a 100 MHz

Cara anterior



Terminales

1. 

MAIN OUT
- Salida principal

2.

VCF IN
- Entrada de señal de control del modo SWEEP en fuente **EXT**erna

SWEEP OUT
- Salida de la señal de control en modo SWEEP **INT**erna

3.

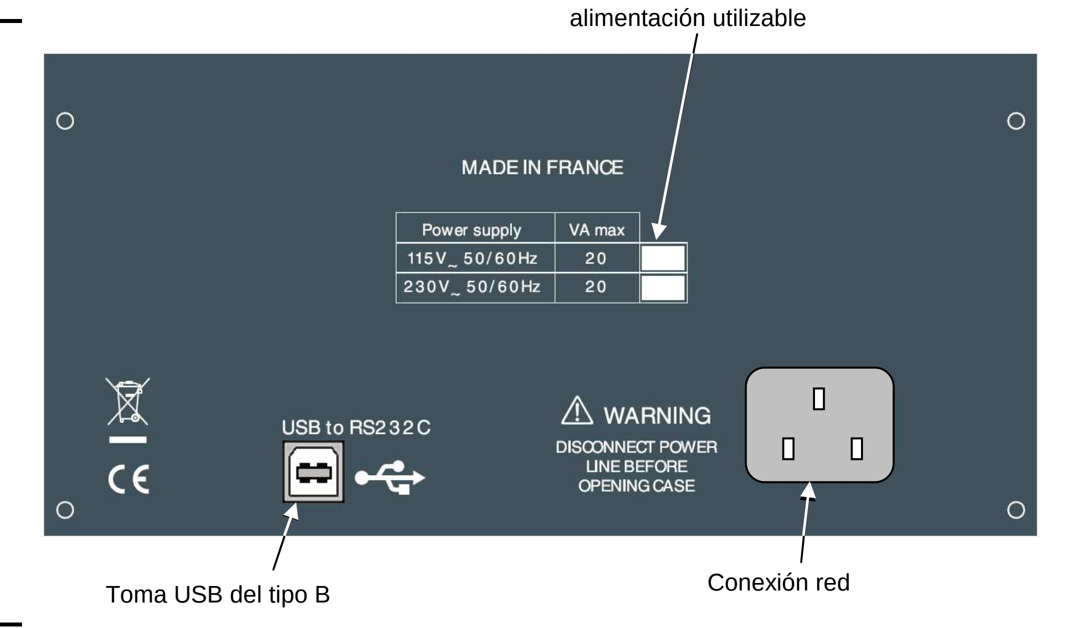
TTL OUT
- Salida TTL

4. 

FREQ EXT
- Entrada de frecuencímetro

Descripción del GX 310 *(continuación)*

Cara posterior



Display





Selección de la señal:

- sinusoidal
- cuadrada
- lógica
- triangular
- continua

Indicación del valor visualizado:

- Freq, $Freq_{START}$ o $Freq_{END}$
- Tiempo (período de barrido)



Visualización de la frecuencia (altura del dígito: 20 mm)

Subrayado:
Indicador del dígito donde se aplican los incrementos de la rueda, durante el ajuste.

Descripción del GX 310 *(continuación)*

Display *(continuación)*



Visualización de las unidades
- grado
- MHz, kHz, Hz
- segundo



Selección de la función:
- continua
- barrido
- frecuencia
- indicador de la función actual



Visualización del valor de la relación cíclica



Visualización del valor de la amplitud



Visualización del valor del Offset o del nivel DC

OFFSET Visualización del tipo OFFSET

DUTY Visualización del tipo DUTY

AMPLITUDE Visualización del tipo AMPLITUD

HIGH LOW Visualización del tipo nivel ALTO / BAJO lógica



Selector de fuente **INT**erna / **EXT**erna



Visualización del modo de barrido **LIN**eal / **LOG**arítmico



Tipo de barrido en forma de sierra, en triángulo



Indicación de que la tecla MODO se asigna:
- al lanzamiento del paso de ajuste en calibración
- al lanzamiento del test seleccionado en Autotest



En calibración, la tecla  funciona para la memorización de los parámetros.

Descripción del GX 310 *(continuación)*

Teclas

Las teclas con símbolo "⧗" actúan específicamente con una pulsación > 1 s.

- Las teclas blancas disponen de retroiluminación:

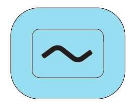
⏻ (roja)	aparato con tensión eléctrica, pero apagado
⏻ (verde)	aparato encendido
MAIN OUT ON/OFF	tecla encendida → salida MAIN OUT activada

- Estado de las demás teclas:

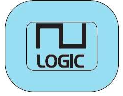
FREQ Start/End apagadas	→ teclas no asignadas al ajuste de la rueda o sin acción
FREQ Start/End encendidas	→ el ajuste que corresponde se asigna a la rueda.
FREQ Start/End parpadeando	→ el ajuste puede asignarse a la rueda.

En cada cambio de **WAVEFORM** ***o*** **FUNCTION*****, las teclas que pueden asignarse al ajuste de la rueda parpadean durante 4 s; luego, si no se pulsa ninguna tecla, el ajuste de frecuencia (Freq*** o ***$Freq_{START}$) se asigna a la rueda.***

Tratamiento de las pulsaciones cortas (< 1 s)



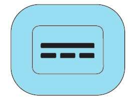
Selección de señal sinusoidal



Selección de señal cuadrada o lógica por pulsaciones sucesivas



Selección de señal triangular o memorización de los ajustes de calibración

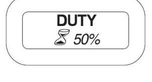


Selección de señal continua

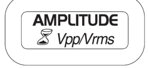
MAIN OUT



Validación, o no, de la señal en el BNC **MAIN OUT**



Ajuste, mediante la rueda, de la relación cíclica de la señal (cuadrada, triangular)



Ajuste, mediante la rueda, de la amplitud de la señal de salida



- Ajuste del Offset mediante la rueda
- Ajuste del nivel DC, si se selecciona la señal continua ⎓.

Descripción del GX 310 *(continuación)*

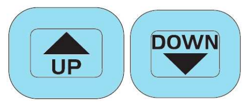
Tratamiento de las pulsaciones cortas (< 1 s) (continuación)

LOGIC LEVEL

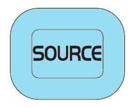


Forma de la señal **LOGIC** seleccionada:
Ajuste del nivel alto o del nivel bajo de la señal mediante la rueda

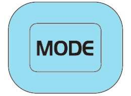
FUNCTION



Teclas **FUNCIÓN**:
Selección de una de las 3 funciones disponibles



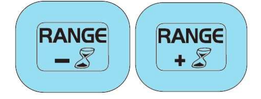
Selección en **SWEEP**, de la fuente **INT**erna o **EXT**erna de la señal de mando



- Función **SWEEP** activa: selección del tipo de barrido **LIN** o **LOG**
- en Calibración: lanzamiento del paso de ajuste seleccionado
- en Autotest: lanzamiento del test seleccionado



Función **SWEEP** activa en **INT:** la duración deseada para efectuar el barrido de la frecuencia se asigna a la rueda. Luego, por pulsaciones sucesivas, selección del dígito donde se aplique el incremento.



División o multiplicación por 10 del valor actual de la frecuencia (cambio de década)



- El ajuste de frecuencia se asigna a la rueda.
  Luego, con pulsaciones sucesivas se selecciona el dígito donde se aplique el incremento.
- Función **SWEEP** activa: mismas funciones con las frecuencias **Freq**$_{START}$ y **Freq**$_{END}$.

Descripción del GX 310 *(continuación)*

Tratamiento de las pulsaciones largas (> 1s)



Una pulsación larga fuerza la relación cíclica al 50 %.



Una pulsación larga cambia de una visualización de la amplitud de cresta a cresta (Vpp) a una visualización de valor eficaz (Vrms).



Una pulsación larga fuerza al 0 el valor del Offset.

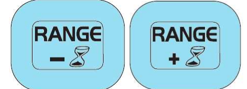




Una pulsación larga asigna a la rueda el ajuste del contraste del LCD.



Para la función **SWEEP**, una pulsación larga permite cambiar de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$, y recíprocamente.



Estas teclas asignan a la frecuencia seleccionada el valor de comienzo o fin de la gama actual.

Gamas	Pulsación larga ‘RANGE-’	Pulsación larga ‘RANGE+’
[0.001 Hz; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz; 10 MHz]	1 MHz	10 MHz

Descripción del GX 320

Presentación

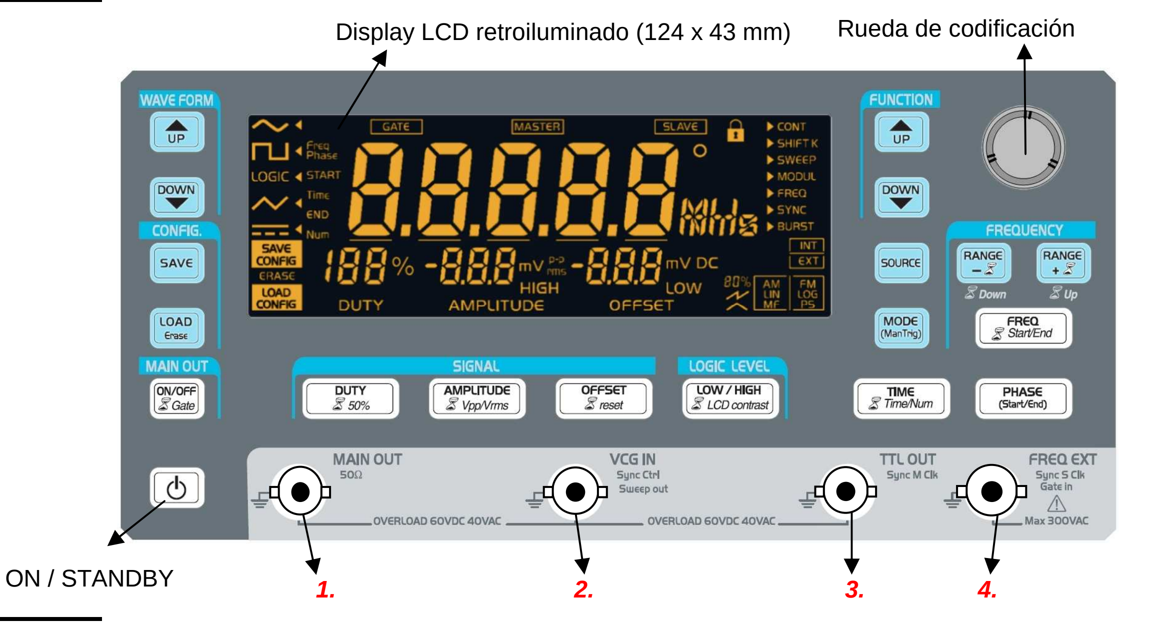
El ***GX 320*** es un **generador** de señales alternativas de formas normalizadas (utilizando la tecnología DDS : Direct Digital Synthesis), que simula el funcionamiento y las características de distintos sistemas electrónicos.
Integra asimismo una entrada de **frecuencímetro**.

Características

- Forma de las señales:	sinusoidal, cuadrada, triangular, lógica, TTL, continua
- Frecuencia de las señales:	0,001 Hz a 20 MHz para la sinusoidal y cuadrada 0,001 Hz a 2 MHz para la triangular
- Barrido INT y EXT:	parámetros posibles de 0,001 Hz a 20 MHz
- Frecuencímetro EXT:	de 5 Hz a 100 MHz
- Modulación AM:	interna (1 kHz) y externa (< 5 kHz)
- Modulación FM:	interna (1 kHz) y externa (< 15 kHz)
- FSK-Frequency Shift Keying:	interna (1 kHz) y externa (< 1 MHz)
- PSK-Phase Shift Keying:	interna (1 kHz) y externa (< 1 MHz)
- Función BURST:	interna o externa (< 1 MHz)
- Función de puerta GATE	externa (< 2 MHz)

- Función de sincronización de varios generadores
- Registro y carga de 15 configuraciones guardadas

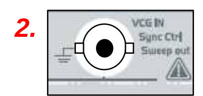
Cara anterior



Terminales

1. 

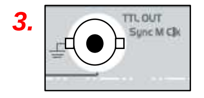
MAIN OUT
- Salida principal

2. 

VCG IN
- Entrada de las señales externas de control de las funciones SWEEP, MODUL, SHIFT K, BURST

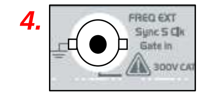
SYNC CTRL
- Salida de la señal de sincronización del Maestro con la función SYNC
- Entrada de la señal de sincronización del Esclavo con la función SYNC

SWEEP OUT en SWEEP o SHIFT K fuente INTerna
- Salida señal de control del barrido, de FSK y PSK

3. 

TTL OUT
- Salida TTL

SYNC M CLK
- con la función SYNC, salida del reloj del maestro

4. 

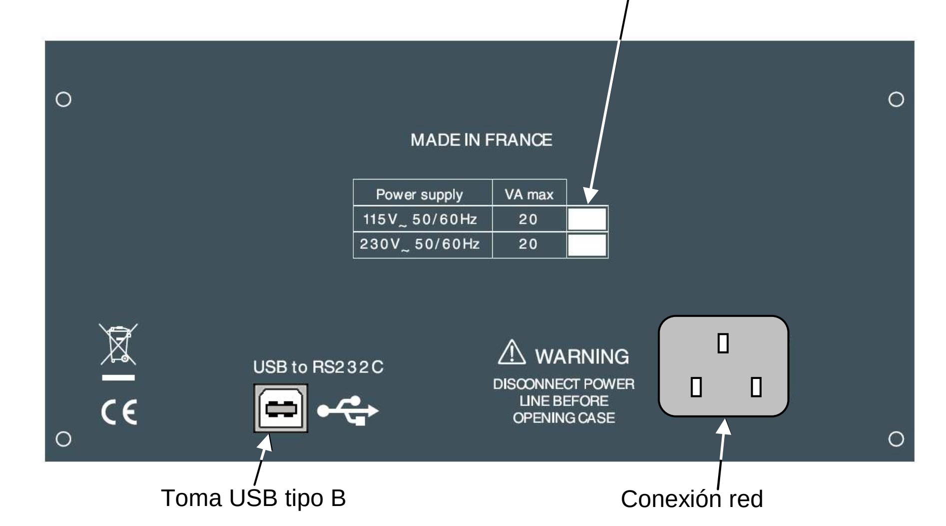
FREQ EXT
- Entrada de frecuencímetro

SYNC S CLK
- con la función SYNC, entrada del reloj de sincronización del esclavo

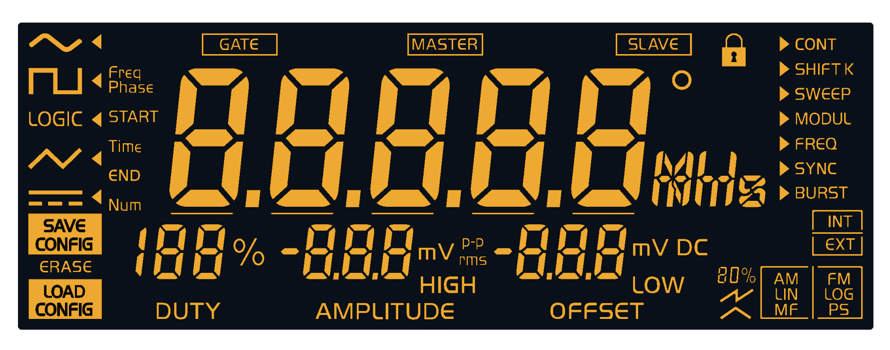
GATE IN
- Entrada de la señal de control de GATE

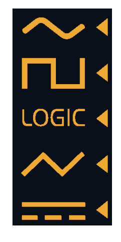
Descripción del GX 320 *(continuación)*

Cara posterior



Display





Selección de la señal:

- sinusoidal
- cuadrada
- lógica
- triangular
- continua

◀ indicador de la forma de señal actual



Visualización del valor actual:

- Freq, $\text{Freq}_{\text{START}}$ y Freq_{END}
- Phase, $\text{Phase}_{\text{START}}$, $\text{Phase}_{\text{END}}$
- Time (período de barrido, período tren de impulsos)
- Num: número de impulsos



Visualización de la frecuencia (altura dígito 20 mm)

Subrayado:
Indicadores del dígito donde se aplican los incrementos de la rueda, durante el ajuste.



Visualización de las unidades:

- grado
- MHz, kHz, Hz
- segundo

Descripción del GX 320 *(continuación)*

Display *(continuación)*

Selección de la función:
- continua
- Shift Key
- barrido
- modulación
- frecuencímetro
- sincronización
- Burst

Indicación de la función actual



Visualización del valor de la relación cíclica



Visualización del valor de la amplitud



Visualización del valor del Offset o del nivel DC

Visualización de tipo OFFSET

Visualización de tipo DUTY

Visualización de tipo AMPLITUD



Visualización de tipo nivel ALTO / BAJO lógica



Selector de fuente **INT**erna / **EXT**erna



Visualización del modo:
- Modulación AM / FM
- Barrido **LIN**eal / **LOG**arítmico
- Sincro Maestro / Esclavo
- Frecuencia / Fase tecla de mayúsculas


Indicación de que la tecla MODO se asigna:
- al lanzamiento del paso de ajuste en calibración
- a la activación manual de un tren de impulsos en BURST
- al lanzamiento del test seleccionado en Autotest


Tipo de barrido en forma de sierra, en triángulo



Visualización del porcentaje de modulación AM 20 % u 80 %



Visualización del modo GATE activo

Visualización de la sincronización maestro activa



Visualización de la sincronización esclavo activa


Con la función sincronización, indicación de que el maestro bloquea el ajuste de la frecuencia y de la fase en el esclavo.

Descripción del GX 320 *(continuación)*

Display *(continuación)*



- En el modo de calibración, la tecla SAVE se asigna a la memorización de los parámetros.
- En el modo normal, selección del modo de memorización de configuración



Selección del modo de carga de configuración guardada



Selección del modo de borrado de configuración

Teclas

Las teclas con símbolo "⌛" actúan específicamente con una pulsación > 1 s.

- Les teclas blancas disponen de retroiluminación:

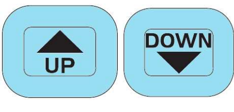
	aparato con tensión eléctrica pero apagado (rojo)
	aparato encendido (verde)
MAIN OUT ON/OFF	tecla encendida → salida MAIN OUT activa
MAIN OUT ON/OFF Gate	tecla parpadeando → salida MAIN OUT y función GATE activas

- Estado de las demás teclas:

apagadas	→ tecla no asignada al ajuste de la rueda o sin acción
encendidas	→ el ajuste que corresponde se asigna a la rueda.
parpadeando	→ el ajuste que corresponde puede asignarse a la rueda.

En cada cambio de WAVEFORM ó FUNCTION, las teclas que pueden asignarse al ajuste de la rueda parpadean durante 4 s; luego, si no se pulsa ninguna tecla, el ajuste de frecuencia (Freq** o **FreqSTART) se asigna a la rueda.

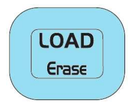
Tratamiento de las pulsaciones cortas (< 1 s)



Teclas **WAVEFORM**:
Selección de la forma de la señal



Memorización de la configuración actual o de los ajustes en calibración



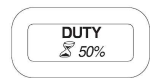
Carga o borrado de una configuración guardada

Descripción del GX 320 *(continuación)*

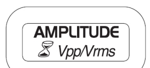
Tratamiento de las pulsaciones cortas (continuación)



Validación, o no, de la señal en el BNC **MAIN OUT.**



Ajuste, mediante la rueda, de la relación cíclica de la señal (cuadrada, triangular).



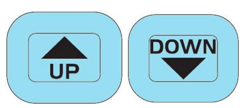
Ajuste, mediante la rueda, de la amplitud de la señal de salida.



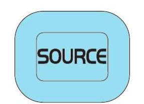
- Ajuste del Offset mediante la rueda.
- Ajuste del nivel DC, si se selecciona la señal continua .



Forma de la señal **LOGIC** seleccionada: ajuste del nivel alto o bajo de la señal mediante la rueda.



Teclas **FUNCTION**:
Selección de una de las 7 funciones disponibles.



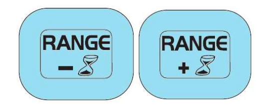
Funciones **SHIFT K**, o **SWEEP**, o **MODUL** o **BURST** activas: selección de la fuente **INT**erna o **EXT**erna de la señal de mando.



- Funciones **SHIFT K** o **SWEEP** o **MODUL** o **SYNC** activas: selección de un modo particular de la función (véase §. Lista de las funciones y ajustes).
- Función **BURST** y fuente **EXT**erna activas: activación manual de un tren de impulsos.
- en modo de calibración: lanzamiento del paso de ajuste seleccionado.
- en modo Autotest: lanzamiento del test seleccionado.



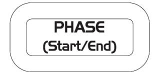
- Función **SWEEP** activa en fuente **INT**erna: asignación de la rueda al ajuste del tiempo deseado para efectuar un barrido en frecuencia; luego, pulsando sucesivamente, selección del dígito donde se aplica el incremento.
- Función **BURST** activa: asignación de la rueda al ajuste del número de impulsos o del período de generación de las salvas (fuente INT); luego, pulsando sucesivamente, selección del dígito donde se aplica el incremento.



División o multiplicación por 10 del valor actual de la frecuencia (cambio de década).



- Asignación del ajuste de frecuencia a la rueda, luego, pulsando sucesivamente, selección del dígito donde se aplica el incremento.
- Función **SWEEP** o **MODUL FM** o **FSK** activa: misma función que con las frecuencias $Freq_{START}$ y $Freq_{end}$.



- Función **SYNC** activa: mediante la rueda, ajuste del desfase que se ha de introducir entre los dos generadores.
- Función **PSK** activa: pulsando sucesivamente, ajuste de $Phase_{START}$ o $Phase_{END}$ mediante la rueda.

Descripción del GX 320 *(continuación)*

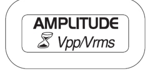
Tratamiento de las pulsaciones largas (> 1 s)



Una pulsación larga permite activar la función **GATE.**



Una pulsación larga fuerza la relación cíclica al 50 %.



Una pulsación larga cambia de visualización de la amplitud de cresta a cresta (**Vpp**) a visualización de valor eficaz (**Vrms**).

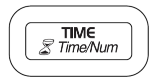


Una pulsación larga fuerza al 0 el valor del Offset.

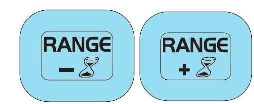
LOGIC LEVEL



Una pulsación larga asigna la rueda al ajuste del contraste del display LCD.



Función **BURST** activada, fuente **INT**erna, una pulsación larga permite pasar del ajuste del número de impulsos **Num** al período de generación de los trenes de impulsos **Time,** y recíprocamente.



Asigna a la frecuencia seleccionada el valor del comienzo o fin de la gama actual.

Gamas	Pulsación larga 'RANGE-'	Pulsación larga 'RANGE+'
[0.001 Hz; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz; 10 MHz]	1 MHz	10 MHz
[10 MHz; 20 MHz]	10 MHz	20 MHz



Para las funciones **SWEEP** o **MODUL FM** o **FSK**, una pulsación larga permite cambiar de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$, y recíprocamente.

Mandos generales

Instalación

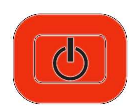


Comprobar si el aparato es compatible con la tensión de la red eléctrica (véase la etiqueta en la parte posterior del instrumento), si el cable sector no está dañado y si hay una conexión a tierra.

La toma del cable de alimentación se utiliza como dispositivo de seccionamiento, asegurándose la seguridad al conectar el aparato mediante un zócalo de tomas de red fácilmente accesible y con tierra.

Según la tecla - o combinación de teclas – pulsada, hay cuatro modos de iniciar:

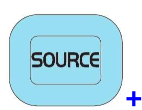
1. Modo Normal:

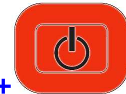


El instrumento arranca con la configuración que tenía cuando se apagó por última vez. Por defecto se restaura la **configuración de fábrica**.

La tecla cambia a: 

2. Modo Versión:

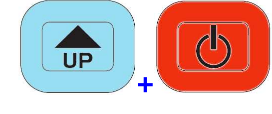




El instrumento arranca en el modo **Versión** e indica el número y la fecha de la versión del software actual.

La tecla cambia a:  *(Véase Visualización de la versión del software).*

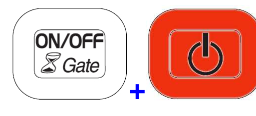
3. Modo Calibración:



El instrumento arranca en el modo **Calibración** con la selección del modo de calibración a lanzar: por defecto, el modo automático CAL_AU.

La tecla cambia a:  *(Véase Calibración automática).*

4. Modo Autotest:



El instrumento arranca en el modo **Autotest** con la selección del modo de test a lanzar: por defecto, el modo automático tSt_AU.

La tecla cambia a:  *(Véase Autotest).*

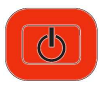
Mandos generales *(continuación)*

Parada

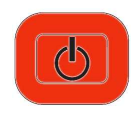


Cualquiera que sea el modo, al pulsar la tecla el instrumento se pone en **STANDBY**. Si se pulsa desde el modo **Normal**, se guarda el contexto:

- parámetros actuales utilizados para generar la señal en el momento de la parada,
- parámetros necesarios para las demás funciones, que pueden haber sido modificadas.

La tecla cambia a: 

☝ ***En cada inicio en el modo Normal, se recupera el conjunto de los ajustes.***



En caso de corte eléctrico (o desenchufe del cable de alimentación …), después de que pulsen la tecla, el instrumento vuelve a arrancar con los últimos valores memorizados (los de la última vez que se apagó el aparato con la tecla ON/STANDBY).

En caso de error, se restaura la configuración por defecto:

- Señal sinusoidal
- Función **CONT**inua
- Frecuencia 1 kHz
- Amplitud 1 Vpp
- Offset 0 V
- Salida **MAIN OUT ON** no activa
- Ningún ajuste asignado a la rueda.

La tecla cambia a: .

Activación de la salida MAIN OUT

☝ ***Al inicio, la salida MAIN OUT se desactiva sistemáticamente.***

MAIN OUT



Al pulsar la tecla, se activa la salida y se enciende .
En el ***GX 320*** la tecla puede parpadear cuando la función **GATE** está activa (véase función **GATE**).

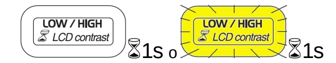
MAIN OUT

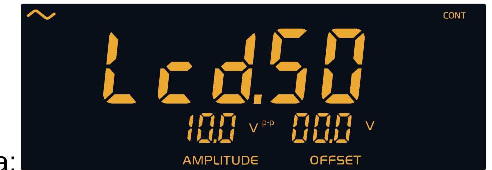


Desactivación de la salida **MAIN OUT**, se apaga la tecla .

Mandos generales *(continuación)*

Ajuste del contraste del display

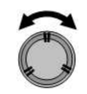


La visualización cambia a: 

.

La tecla se enciende: 

.

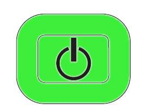


Ajuste del valor del contraste de 0 a 99 con la rueda de codificación.

Se sale de ese modo de ajuste pulsando sobre otra tecla del teclado. Se restablece la visualización de la frecuencia y parpadean las teclas asociadas con los posibles ajustes.

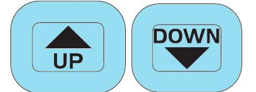
La tecla se apaga: 

.



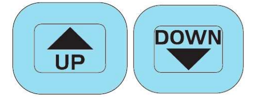
El valor del contraste queda memorizado en la configuración del aparato tras la parada del instrumento (tecla al lado) o después de guardar la configuración (***GX 320***).

Selección de la función del instrumento

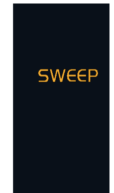


Una primera pulsación muestra (arriba a la derecha en el display) la lista de las funciones disponibles en el instrumento: 

(***GX 310***) (***GX 320***).
El cursor indica la función seleccionada.



Las pulsaciones siguientes desplazan el cursor hacia arriba o hacia abajo para seleccionar otra función.
Tras 2 segundos sin pulsar sobre estas teclas o después de pulsar sobre otra tecla del teclado, el display muestra sólo la función seleccionada y válida:

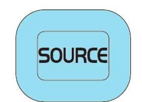
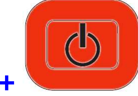


Con la validación de la función, las teclas cuyos ajustes pueden asignarse a la rueda parpadean hasta que se seleccione una de ellas, la cual se enciende.

Si no se pulsa en el tiempo de 4 segundos después de validarse la función, la rueda queda asignada automáticamente al ajuste de la frecuencia (Freq o $Freq_{START}$ según la función).

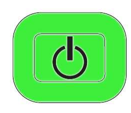
Mandos generales *(continuación)*

Visualización de la versión del software

Se visualiza el texto siguiente:





Salida del modo Versión.



La tecla cambia a: .

Calibración automática

El aparato dispone de una función automática que permite calibrar la generación de señales.

Esta función puede lanzarse:

- de manera automática (lanzamiento automático de todos los ajustes) o
- de manera manual (selección y lanzamiento individual de los ajustes).

No se necesita ningún cableado especial para esta función.



Para una calibración en las mejores condiciones, antes de lanzarse el ajuste, el aparato debe estar a la temperatura de funcionamiento (encendido 30 minutos antes). Además, si se utiliza en el modo manual, se recomienda respetar el orden de lanzamiento de los pasos de calibración.

Entrada en el modo de Calibración

FUNCTION

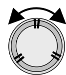


La entrada en ese modo se hace por defecto en el modo automático CAL.AU y se visualiza lo siguiente:



El cambio al modo manual se realiza girando la rueda y seleccionando el modo de ajuste de lanzamiento individual.

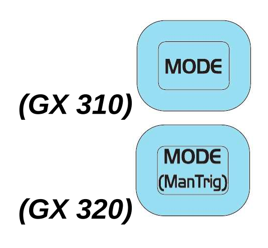
Mandos generales *(continuación)*



Selección del modo de calibración a lanzar:

- **CAL.AU**: calibración automática (encadenamiento automático de todos los ajustes)
- **CAL.00**: anulación del Offset para señal sinusoidal y triangular
- **CAL.01**: anulación del Offset para señal cuadrada y LOGIC
- **CAL.02**: cálculo de las ganancias para el ajuste del Offset o nivel DC
- **CAL.03**: anulación del Offset secundario para señal cuadrada y LOGIC
- **CAL.04**: cálculo de las ganancias para el ajuste de la amplitud en sinus., triángulo, cuadrado y LOGIC
- **CAL.05**: calibración de la relación cíclica en cuadrada y LOGIC
- **CAL.06**: ajuste de la modulación AM y FM externa
- **CAL.07**: ajuste de la modulación en AM para señal cuadrada y LOGIC

Lanzamiento de los ajustes



Pulsando, se lanza la calibración automática o el paso de ajuste seleccionado. La visualización cambia a:



en automático (luego visualización sucesiva de todos los ajustes) o



en el modo manual.

Al terminar la ejecución, hay dos posibilidades: ajuste conseguido o no.

Para el ajuste conseguido, pasa a leerse:



en automático o

en manual.

El icono SAVE CONFIG indica que los parámetros de ajustes son susceptibles de haber sido cambiados y que se pueden guardar en la memoria.

Mandos generales *(continuación)*

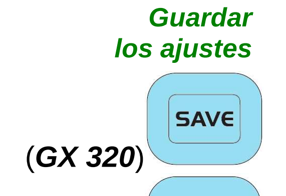
En caso de error, la calibración automática se detiene en el paso de ajuste al origen del problema, cambiándose entonces al modo manual.

La visualización cambia a:



En caso de error recurrente, consultar con la filiale CHAUVIN ARNOUX (véase p. 5).

Guardar los ajustes



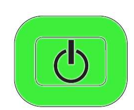
(***GX 320***)

(***GX 310***)

Pulsando, se puede guardar la calibración.

La visualización SAVE CONFIG desaparece después de haberse guardado los datos. Vuelve a aparecer después de modificarse la calibración.

Salida del modo de calibración



La salida del modo se hace mediante la tecla al lado.



La tecla cambia a: .

☝ ***Para conservar el ajuste realizado, se deben guardar los datos (véase arriba) antes de salir del modo, de lo contrario los ajustes se pierden y se restituyen los anteriores en el momento de reiniciar nuevamente***.

Mandos generales *(continuación)*

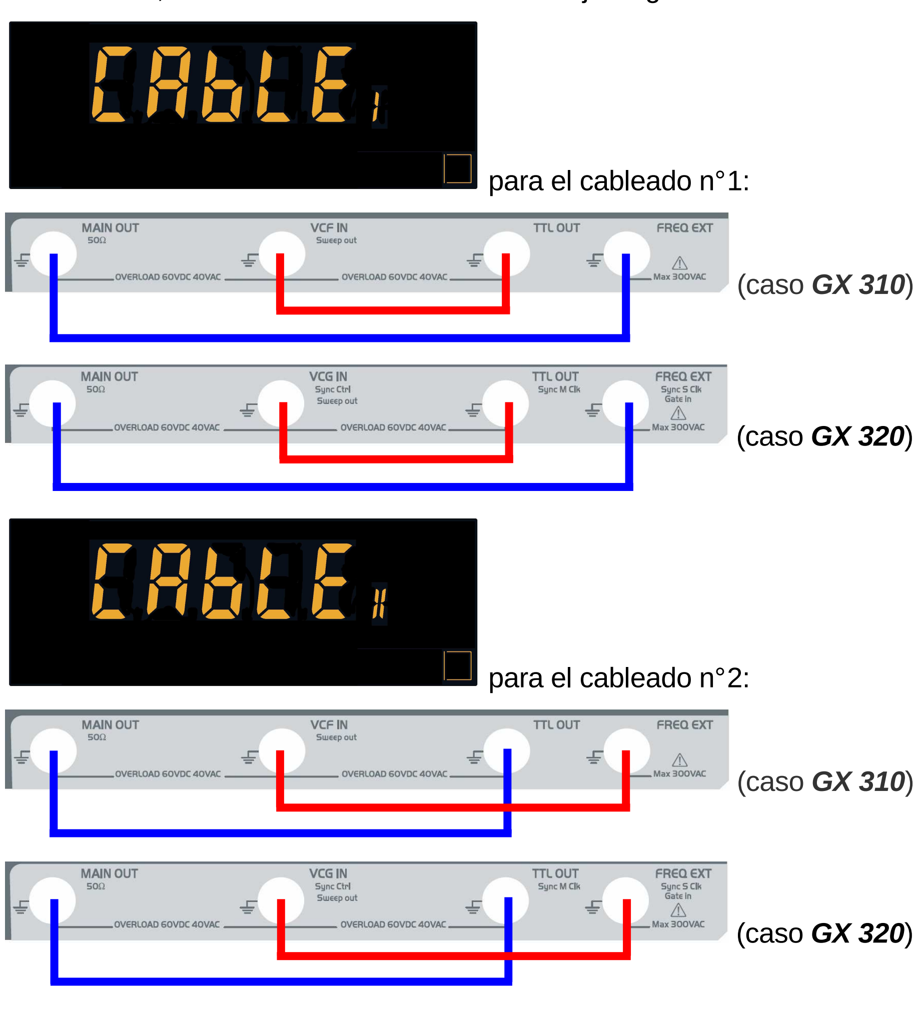
Autotest del instrumento

El aparato dispone de una función de test automático de la parte electrónica. Puede lanzarse esta función automática (lanzamiento automático de todos los tests) o manualmente (selección y lanzamiento individual de tests).

Cableado necesario

Para estos tests se necesita un cableado especial de entradas/salidas del aparato. Se necesitan dos cableados.

Si necesario, se visualizan mediante los mensajes siguientes:



para el cableado n°1:

(caso ***GX 310***)

(caso ***GX 320***)

para el cableado n°2:

(caso ***GX 310***)

(caso ***GX 320***)

MODE ***(GX 310)***

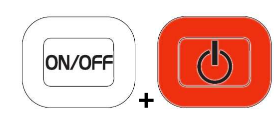
MODE (ManTrig) ***(GX 320)***

Una vez realizado el cableado, pulsar sobre la tecla para continuar el test.

Mandos generales (continuación)

Entrada en el modo de AUTOTEST

MAIN OUT



(***GX 310***)

MAIN OUT

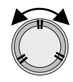


(***GX 320***)

Con ese modo se entra por defecto en el modo automático tSt.AU.
La visualización es la siguiente:



Se cambia al modo manual girando la rueda y seleccionando el modo de test a lanzar individualmente.



Selección del modo de test a lanzar:

- **tSt.AU**: test automático (encadenamiento automático de todos los tests)
- **tSt.00**: test LCD (visualización sucesiva de todos los segmentos, segmentos pares, segmentos impares pulsando sobre la tecla MODO)
- **tSt.01**: test teclado e iluminación de las teclas

  (se debe pulsar en todas las teclas salvo , cada pulsación borra un segmento de la pantalla LCD).

Cableado n°1 necesario:

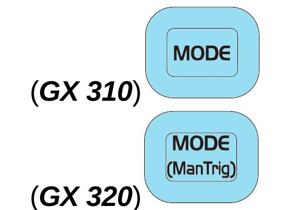
- **tSt.02**: test de frecuencímetro
- **tSt.03**: test de entrada GATE IN (***GX 320***)
- **tSt.04**: test de entrada CTRL IN en función SYNC (***GX 320***)
- **tSt.05**: test de modulación FM (***GX 320***)
- **tSt.06**: test de AM externa (***GX 320***)
- **tSt.07**: test de control Reset DDS
- **tSt.08**: test de control registro FS del DDS (conmutación frecuencias)
- **tSt.09**: test de control registro PS del DDS (conmutación fases)
- **tSt.10**: test de relación cíclica en triángulo

Cableado n°2 necesario:

- **tSt.11**: test de salida CTRL OUT en función SYNC (***GX 320***)
- **tSt.12**: test de salida SWEEP OUT

Mandos generales *(continuación)*

Lanzamiento de los tests



Pulsando se lanza el test automático o el paso de test seleccionado.
La visualización cambia a:



en automático (luego visualización sucesiva de todos los tests) o



en el modo manual.

Al final de la ejecución, se presentan dos resultados: éxito o fallo del test.

En caso de éxito, la visualización cambia a:



en automático o



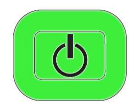
en manual.

En caso de error, el test automático se detiene en el paso de test que ocasiona el problema, se cambia entonces al modo manual. La visualización cambia a:



En caso de error recurrente, consultar con la agencia MANUMESURE (véase p. 5).

Salida del AUTOTEST



Salir del modo pulsando la tecla que figura al lado, lo que interrumpe el test que se lleva a cabo, pasando el aparato al modo STANDBY;

la tecla cambia a: .

Mandos generales *(continuación)*

Memorización de una configuración *(GX 320)*

El ***GX 320*** permite guardar y volver a utilizar las configuraciones de uso.

En total, se pueden guardar 15 ficheros en el aparato.

La memorización es permanente (se conservan los datos incluso si se desconecta el aparato).



Entrada en el modo de gestión de configuración.

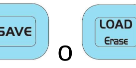
Se visualiza SAVE CONFIG en la pantalla, así como el número del fichero actual:

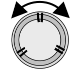


si el fichero 3 está vacío;



si el fichero 3 ya tiene una configuración, los datos ya memorizados (que no sean la frecuencia) se visualizan.

Pulsando en una tecla que no sea  , se sale del modo sin efectuar cambios.



Selección de un fichero « SEt.01 a SEt.15 ». La pantalla se actualiza, llegado el caso, con los datos guardados en el fichero.



Pulsando de nuevo, se guarda la configuración actual en el fichero seleccionado.

Retorno a la visualización anterior a la operación de guardar, se borra .



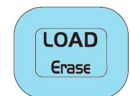
Cuando se guardan datos, no hay aviso de que los datos de la configuración actual se sobreescriben sobre los datos anteriores.

Mandos Generales *(continuación)*

Recordatorio de una configuración *(GX 320)*

Con el ***GX 320,*** se pueden utilizar 16 configuraciones guardadas:

- 15 configuraciones usuario,
- más la configuración por defecto (« de fábrica », véase §. Parada).



Entrada en el modo de carga de configuración guardada.

Se visualiza LOAD CONFIG en la pantalla, así como el número del fichero actual:

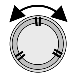


si el fichero 3 está vacío.

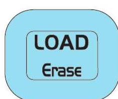


si el fichero 3 contiene una configuración válida, se visualizan los datos guardados (que no sean la frecuencia).

Pulsando en una tecla que no sea LOAD Erase se puede salir del modo sin cambiar los ajustes.



Selección de un fichero « SEt.00 a SEt.15 » (Set.00 es la configuración de fábrica). La pantalla se actualiza, llegado el caso, con los datos guardados en el fichero seleccionado.



Pulsando de nuevo, se carga la configuración guardada en el fichero seleccionado.

Si el fichero está vacío o si su contenido no es coherente, se anula la operación:

- no hay modificación de parámetros presentes antes de cargar los datos de configuración,
- retorno a la visualización inicial.

Si el fichero seleccionado es válido, se carga la configuración guardada y se actualiza la visualización con estos datos.

Desaparece LOAD CONFIG indicando la salida del modo carga de configuración guardada.

Mandos generales *(continuación)*

Borrado de una configuración *(GX 320)*

El borrado de un fichero de configuración usuario (Set.01 a Set.15) corresponde con la operación de guardar la configuración nula en ese fichero.

Esta configuración se traduce por visualización única del número de fichero cuando se selecciona el fichero.

Queda sin efecto toda petición de carga de una configuración nula (los parámetros no se cambian antes ni después).

☝ ***No es necesario borrar un fichero antes de guardar la configuración puesto que la operación de guardar hace que se sobrescriban los datos, borrando los que estén en el fichero.***



Entrada en el modo de gestión de configuración.

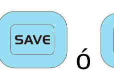
Se visualiza SAVE CONFIG en la pantalla, así como el número del fichero actual:



si el fichero 3 está vacío.



si el fichero 3 ya tiene una configuración, se visualizan los datos guardados (que no sean la frecuencia).

Pulsando sobre otra tecla que no sea 

ó 

, se sale del modo sin realizar ningún cambio.

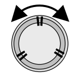


Selección del modo de borrado del fichero.

Se añade ERASE al anterior:



Pulsando de nuevo en la tecla, se desactiva el modo de borrado.



Selección de un fichero « SEt.01 a SEt.15 ». La pantalla se actualiza, llegado el caso, con los datos guardados en el fichero seleccionado.



Pulsando de nuevo, se guarda la configuración nula en el fichero seleccionado y se vuelve a la visualización de la configuración actual.

Desaparecen del display SAVE CONFIG y ERASE.

Generación de señales periódicas sencillas «CONTinuas»

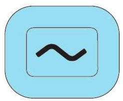
Señales disponibles en salida

El instrumento genera las señales siguientes:

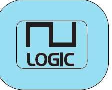


Selección de la señal

GX 310



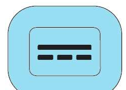
Señal sinusoidal



Señal cuadrada
Señal de salida lógica



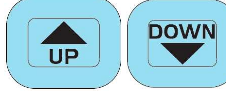
Señal triangular



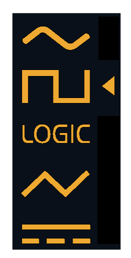
Señal continua

Después de cada pulsación, aparece en pantalla el símbolo y parpadean los botones cuyos ajustes pueden asignarse a la rueda.

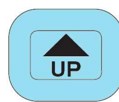
GX 320



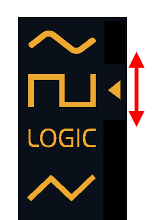
Pulsando 1 vez, se ve en pantalla, arriba a la izquierda, la lista de señales disponibles:



El cursor ◀ indica la forma de la señal actual.







Las pulsaciones siguientes permiten desplazar el cursor hacia arriba o hacia abajo para seleccionar otra forma de señal.

Si no se pulsa sobre estas teclas durante 2 segundos, o después de pulsar sobre otra tecla, se valida la señal seleccionada, que es la única visualizada:



Al validar la señal, las teclas cuyos ajustes pueden asignarse a la rueda, parpadean hasta que una tecla queda seleccionada, momento en que ésta se enciende.
Si no se pulsa en un tiempo de 4 s después de la validación de la forma de la señal, la rueda se asigna automáticamente al ajuste de la frecuencia (Freq ó $Freq_{START}$).

Generación de señales periódicas sencillas «CONT» *(continuación)*

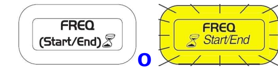
Ajuste de la frecuencia de la señal

La frecuencia se ajusta en dos tiempos:

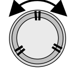
- Introducción de los 5 dígitos significativos
- Posicionamiento del punto decimal y del múltiple de la unidad

Introducción de las 5 cifras significativas

La rueda de codificación y la tecla al lado permiten la introducción de las 5 cifras significativas.



Asigna el ajuste de la frecuencia a la rueda. La tecla se enciende: .



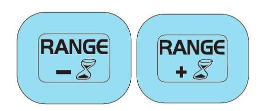
Ajuste del valor.



Pulsando sucesivamente, se selecciona el dígito a partir del cual se añaden los incrementos de la rueda.

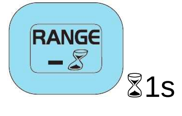
☝ ***Por defecto, el dígito a partir del cual se aplican los incrementos es el dígito de las unidades (extrema derecha). Este ajuste está programado en cada arranque del instrumento.***

Posicionamiento del punto decimal y del múltiple de la unidad



Las teclas al lado posicionan el punto decimal y el múltiple de la unidad.

Atajos de introducción de datos



Asigna el valor mínimo de la gama actual
(véase Tratamiento de las pulsaciones largas (> 1s) en §. Descripción del ***GX 3x0***).



Asigna el valor máximo de la gama actual
(véase Tratamiento de las pulsaciones largas (> 1s) en §. Descripción del ***GX 3x0***).

Generación de señales periódicas sencillas «CONT» *(continuación)*

✍ *Ejemplo 1*: La rueda no se asigna a ningún ajuste (tecla **FREQ** apagada o parpadeando),

el valor actual de la frecuencia es: .

Se desea introducir: .

Posibilidad n°1



La tecla **FREQ** se enciende: .

Se puede leer:



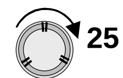
La visualización cambia a: .



La visualización cambia a: .



La visualización cambia a: .

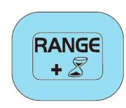
 25

La visualización cambia a: .



La visualización cambia a: .

Posibilidad n°2



La tecla **FREQ** se enciende: .

La visualización cambia a: .



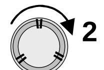
La visualización cambia a: .

Generación de señales periódicas sencillas «CONT» *(continuación)*



La visualización cambia a: 

.

 2

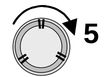
La visualización cambia a: 

.



La visualización cambia a: 

.

 5

La visualización cambia a: 

.

Posibilidad n°3



La tecla **FREQ** 

se enciende.

La visualización cambia a: 

.

  2500

La visualización cambia a: 1.2500 kHz.



La visualización cambia a: 

.

Ejemplo 2: La rueda no se asigna a ningún ajuste (tecla FREQ apagada),



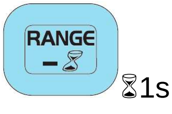
el valor actual de la frecuencia es: 

.



Se desea introducir: 

.



1s

La tecla **FREQ** se enciende: 

.

La visualización cambia a: 

.

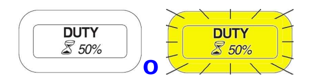
Generación de señales periódicas sencillas «CONT» *(continuación)*

Ajuste de la relación cíclica de la señal

La relación cíclica sólo se puede ajustar para las señales cuadrada, lógica o triangular en la función "**CONTinua**".

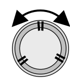
Existen limitaciones a este ajuste según la frecuencia de la señal.

Señal	Frecuencia	Campo de variación
Cuadra. o Lógica	≤ 200 kHz 200 kHz < F ≤ 1 MHz F > 1 MHz	10 a 90 % 20 a 80 % 50 %
Triangul.	F < 0.2Hz 0.2Hz ≤ F ≤ 1 kHz 1 kHz < F ≤ 10 kHz F > 10 kHz	50% 10 a 90 % 30 a 70 % 50 %



Se asigna la relación cíclica a la rueda. La tecla se enciende: 

.



Ajuste del valor.



Puesta a 50 % del valor de la relación cíclica.

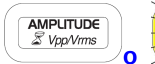


La relación cíclica está limitada por la frecuencia, el giro de la rueda puede quedar sin efecto.

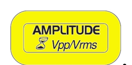
Ajuste de la amplitud de la señal



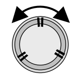
Las indicaciones de amplitud se dan en circuito abierto.
Por debajo de 50 Ω, las amplitudes se dividen por 2.





Se asigna el ajuste de la amplitud a la rueda. La tecla se enciende: 

.



Ajuste del valor en Vpp o Vrms según la visualización seleccionada.

Visualización Vpp/Vrms



Cambio de visualización Vpp a visualización Vrms, y recíprocamente

El campo de variación es de 0 a 20 Vpp en circuito abierto.



La suma tensión continua + tensión alternativa no puede ser > ± 10 V.

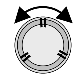
Generación de señales periódicas sencillas «CONT» *(continuación)*

Ajuste del Offset y nivel DC



o


Se asigna el ajuste del Offset a la rueda. La tecla  se enciende.



Ajuste del valor.
El campo de variación es de -10 V a +10 V máximo en circuito abierto.



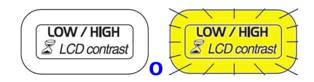
Fuerza al 0 el valor del Offset.



La suma tensión continua + tensión alternativa no puede ser > ± 10 V.

Ajuste de los niveles lógicos de la señal

Esta función sólo es accesible cuando se elige la forma de señal “**LOGIC**”.



Se asigna a la rueda el ajuste del nivel bajo de la señal lógica.

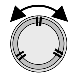
La tecla se enciende.
Visualización del mensaje "Adj.LO" en lugar del valor de la frecuencia:





Pulsando sucesivamente, selección del nivel alto o bajo, visualización de "Adj.HI" para el ajuste nivel alto:





Ajuste del valor seleccionado.

El campo de variación de estos niveles es de -10 V a +10 V por pasos de 100 mV.

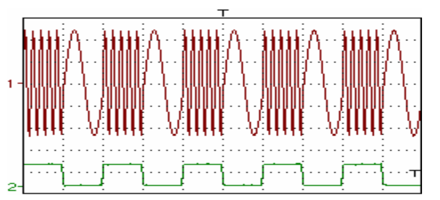


El nivel alto siempre es superior o igual al nivel bajo.

Función Shift Key «SHIFT K» *(GX 320, únicamente)*

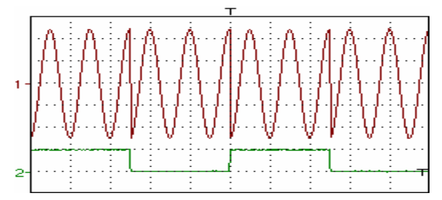
La función "**SHIFT KEY"** puede funcionar con la frecuencia (**FSK)** o con la fase de la señal (**PSK**):

- La "**FSK**" es une conmutación de frecuencias, controlada en **INT**erno o **EXT**erno: cambio de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$, y recíprocamente.



FSK **INT**erna:
Vía1: MAIN OUT
Vía2: VCG IN Sweep out

- La "**PSK**" es un salto de fase de valor $Fase_{START}$ y $Fase_{END}$, controlado por una señal de mando que puede ser **INT**erna o **EXT**erna.



PSK **INT**erna:
Vía1: MAIN OUT
Vía2: VCG IN Sweep out

En cada cambio de estado de la señal, el valor de fase programado ($Fase_{START}$ o $Fase_{END}$) es añadido a la fase actual de la señal.

- En fuente **INT**erna, la señal de mando tiene una frecuencia fijada en 1 kHz. Se puede visualizar en la salida **SWEEP OUT** del generador.
- En fuente **EXT**erna, la señal de control es una señal TTL (0 - 5 V) de frecuencia < 1 MHz, introducida en la entrada **VCG IN** del generador.

Conexiones

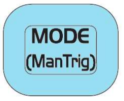


Modo FSK



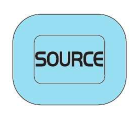
Pulsando sucesivamente, se selecciona el modo "**F**"(**Frecuencia**).

Modo PSK



Pulsando sucesivamente, se selecciona el modo "**P**" (**Fase**).

Selección de la fuente de control



Pulsando sucesivamente, se selecciona la fuente:

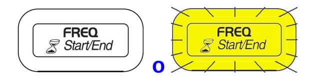


INTerna ó

EXTerna .

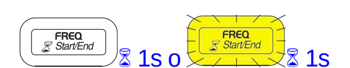
Función Shift Key «SHIFT K» *(continuación)*

Ajuste de las frecuencias en modo FSK



Visualización de $Freq_{START}$ y asignación del ajuste a la rueda.

Se enciende la tecla: .

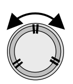


Visualización de $Freq_{END}$ y asignación del ajuste a la rueda.

Se enciende la tecla: .



Pulsando sucesivamente, se selecciona el dígito a partir del cual se aplica el incremento.

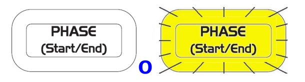


Ajuste del valor seleccionado.



Cambio del ajuste de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$.

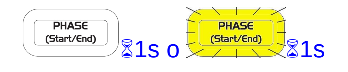
Ajuste de las fases en el modo PSK



Se asigna a la rueda el ajuste $Fase_{START}$.

Se enciende la tecla: 

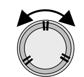
.



Se asigna a la rueda el ajuste $Fase_{END}$.

Se enciende la tecla: 

.



Ajuste del valor seleccionado.
El campo de variación de las fases es de -180° a +1 80° por pasos de 1°.



Pulsando sucesivamente, se asigna a la rueda el ajuste $Fase_{START}$ ó $Fase_{END}$.



Fuerza al 0 la fase que está siendo ajustada.

Otros ajustes

Véase la función “**CONT**”.

Función de barrido de frecuencias «SWEEP»

La función «**SWEEP**» es un barrido de frecuencias de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$ controlado:

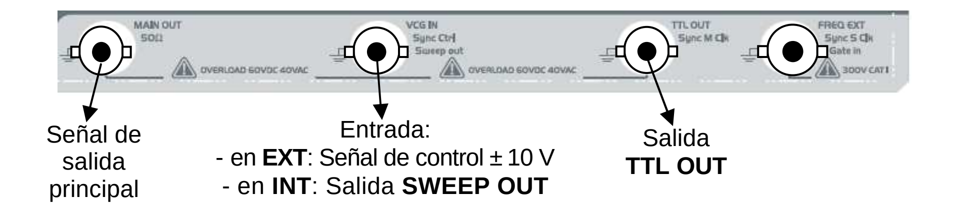
- ya sea de manera **INT**erna, mediante el generador siguiendo una ley lineal o logarítmica y una variación en diente de sierra [diente de sierra] o en triángulo [triángulo]
  El usuario puede elegir un periodo de barrido de 10 ms a 100 s.
- ya sea de manera **EXT**erna, mediante una consigna de tensión de ± 10 V aplicada a la entrada VCF IN (***GX 310***) o VCG IN (***GX 320***) con una frecuencia < 15 kHz.
- Según los valores de $Freq_{START}$ y $Freq_{END}$, el barrido de frecuencias se realiza en orden creciente o decreciente.

Observaciones

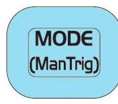
En **SWEEP EXT**erno, una lectura del nivel de la señal de consigna se realiza a una frecuencia de 60 kHz. Esta amplitud (codificada en 256 valores) se convierte por tanto en frecuencia.

En **SWEEP INT**erno, el barrido se realiza como máximo en 256 valores.

Conexiones

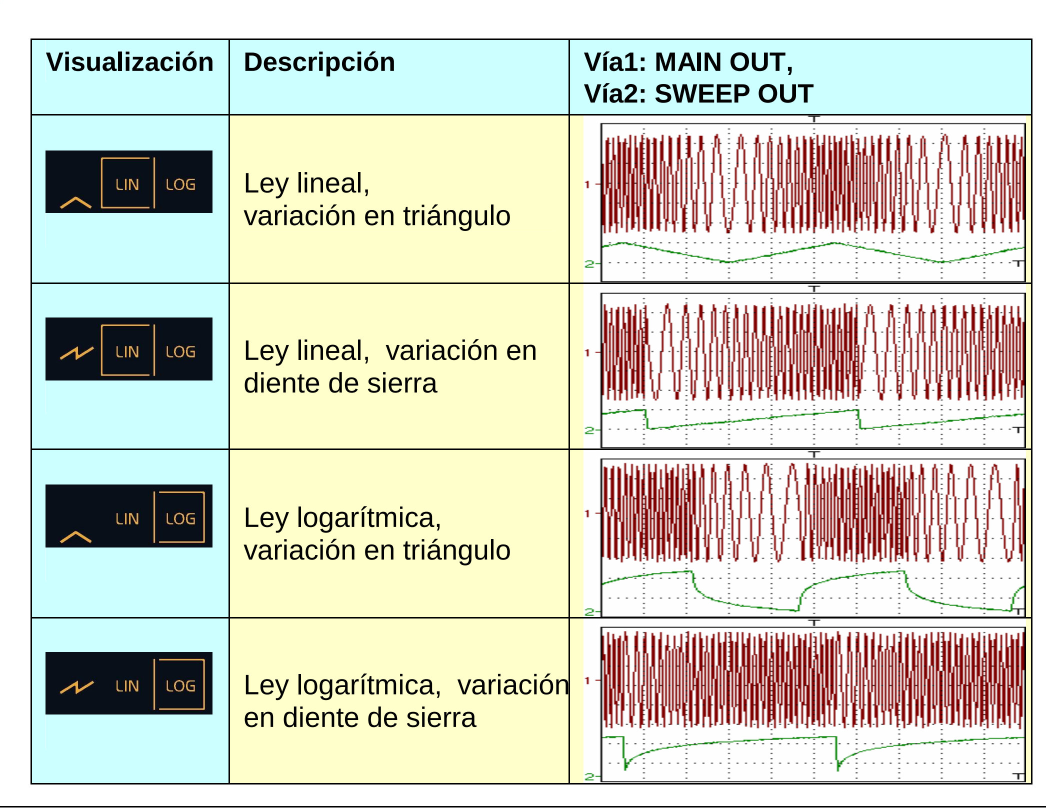


Selección del modo de barrido



→ Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona uno de los modos de barrido siguientes:

en fuente INTerna, secuencia de asignación



Visualización	Descripción	Vía1: MAIN OUT, Vía2: SWEEP OUT
LIN LOG	Ley lineal, variación en triángulo	
LIN LOG	Ley lineal, variación en diente de sierra	
LIN LOG	Ley logarítmica, variación en triángulo	
LIN LOG	Ley logarítmica, variación en diente de sierra	

Función de barrido de frecuencias «SWEEP» *(continuación)*

en fuente EXTerna, secuencia de asignación

Visualización	**Descripción**	**Vía 1:** **MAIN OUT(F_{start} = 1 kHz, F_{end} = 100 kHz** **Vía 2:** **Modulante: SENO, 1 kHz, 10Vpp**
LIN LOG	Ley lineal entre la señal de mando y la frecuencia generada	
LIN LOG	Ley logarítmica entre la señal de mando y la frecuencia generada	

en fuente INTerna

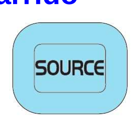
→ Una señal **SWEEP OUT** está disponible en el BNC **VCF IN *(GX 310)*** o **VCG IN *(GX 320)***.
Se trata de una señal proporcional a la frecuencia generada, con una amplitud de 0 a 2 V.

en fuente EXTerna

→ La frecuencia de salida generada es proporcional (según una ley lineal o logarítmica) a la tensión introducida en **VCF IN *(GX 310)*** o **VCG IN *(GX 320)***.
La señal de mando se muestrea en 8 bits con una frecuencia de 60 kHz.

→ Para -10 V: la frecuencia de salida F ≅ $Freq_{START}$
Para 10 V: F ≅ $Freq_{END}$

Selección de la fuente de barrido

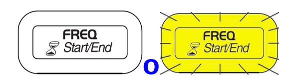


Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona la fuente **INT**erna 

o **EXT**erna 

.

Ajuste de las frecuencias START / END



Visualización de $Freq_{START}$ y asignación del ajuste a la rueda.

La tecla se enciende: 

.

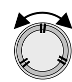
1s o 1s

Visualización de $Freq_{END}$ y asignación del ajuste a la rueda.

La tecla se enciende: .



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplica el incremento.



Ajuste del valor seleccionado.

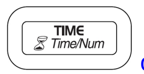


1s

Paso del ajuste de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$.

Función de barrido de frecuencias «SWEEP» *(continuación)*

Ajuste del periodo de barrido en fuente INTerna

 o 

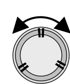
Visualización del periodo de (Time) y asignación de la rueda al ajuste.

La tecla se enciende: 

.



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplica el incremento.



Ajuste del valor con la rueda.

Otros ajustes

Véase la función «**CONT**».

Función de modulación «MODUL» *(GX 320, únicamente)*

La función «**MODUL**» transforma una portadora en frecuencia (**FM**) o en amplitud (**AM**).

La señal modulante puede ser:

- interna respecto del aparato (fuente **INT**erna, señal sinusoidal de 1 kHz)
- introducida en la entrada VCG IN, en el caso de la fuente **EXT**erna.

Las características de la portadora se definen como en la función «**CONT**».

En fuente **EXT**erna, la señal introducida debe tener una amplitud de ± 10 Vpp y una frecuencia < 15 kHz (FM) y < 5 kHz (AM).

Según la tensión, la modulación es la siguiente:

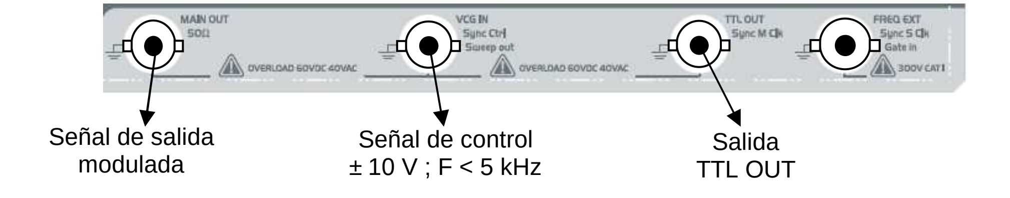
- en **AM**: la amplitud de la señal de salida es generalmente
  nula para 10 V
  del 50 % para 0 V
  del 100 % para -10 V
- en **FM**: la frecuencia de la señal de salida es generalmente
  $Freq_{start}$ para -10 V
  ($Freq_{start}$ + $Freq_{end}$) / 2 para 0 V
  $Freq_{end}$ para +10 V

Observaciones

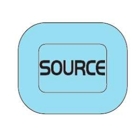
- *En **AM**: con las señales **LOGIC** y cuadrada, la modulación es digital: una lectura del nivel de la señal modulante se realiza en la frecuencia de 150 kHz. Esta amplitud (256 valores) controla la amplitud de la señal e salida.*

  Para las demás formas de señales, esta modulación es analógica y la señal modulante no puede superar los 5 kHz.
- *En **AM**: con las señales **SENO** y **TRIÁNGULO**, la salida TTL OUT no está disponible*
- *En **FM**: la modulación es digital: una lectura del nivel de la señal modulante se realiza a una frecuencia de 65 kHz.*
  Esta amplitud (256 valores) se convierte entonces en frecuencia.

Conexiones



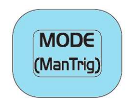
Selección de la fuente de modulación



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona la fuente INTerna  o EXTerna .

Función de modulación «MODUL» *(GX 320, continuación)*

Selección del modo de modulación AM/FM



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona uno de los modos de modulación siguiente:

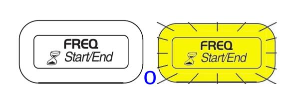
fuente INTerna

Visualización	Descripción	
20% AM FM	Modulación de la amplitud del 20 %	
80% AM FM	Modulación de la amplitud del 80 %	
AM FM	Modulación de frecuencia	

fuente EXTerna

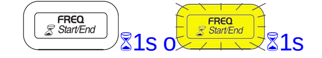
Visualización	Descripción	
AM FM	Modulación de amplitud	
AM FM	Modulación de frecuencia	

Ajuste de frec. START / END en FM



Visualización de $Freq_{START}$ y asignación del ajuste a la rueda.

La tecla se enciende: .

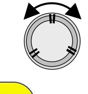


Visualización de $Freq_{END}$ y asignación del ajuste a la rueda.

La tecla se enciende: .



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplica el incremento.



Ajuste del valor seleccionado.



Paso del ajuste de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$.

Otros ajustes

Véase la función «**CONT**».

Función de frecuencímetro «FREQ»

La selección de la función «**FREQ**» activa la medida de frecuencia de la señal introducida en la entrada **FREQ EXT**.



El frecuencímetro permite medir frecuencias de 5 Hz a 100 MHz, con una sensibilidad:

< 50 mV eficaz para F ≤ 30 MHz
< 60 mV eficaz para 30 MHz < F ≤ 80 MHz
< 90 mV eficaz para 80 MHz < F ≤ 100 MHz

La amplitud máx. (*) de las señales medidas es:

300 V eficaz de 5 Hz a 5 kHz
30 V eficaz de 5 kHz a 1 MHz
10 V eficaz en adelante

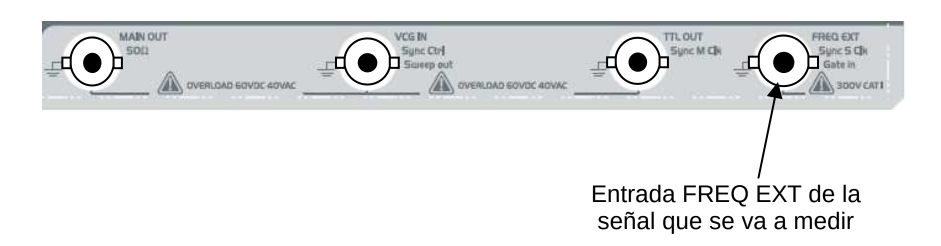
(*) señal con una relación cíclica al 50 %.

El tiempo de estabilización de la medida depende de la frecuencia introducida:

≤ 1 s de 5 a 20 Hz (≥ 1 medida por segundo)
≤ 100 ms de 20 a 400 Hz (2 medidas por segundo)
≤ 40 ms de 400 Hz a 100 MHz (2 medidas por segundo)

Indicación de la protección 300 V (50 - 60 Hz) CAT I

Conexiones



Entrada FREQ EXT de la señal que se va a medir

Función de sincronización «SYNC» *(GX 320, únicamente)*

La función «**SYNC**» permite sincronizar varios ***GX 320*** montados «en cascada», con objeto de realizar un generador de señales múltiples de fase variable.

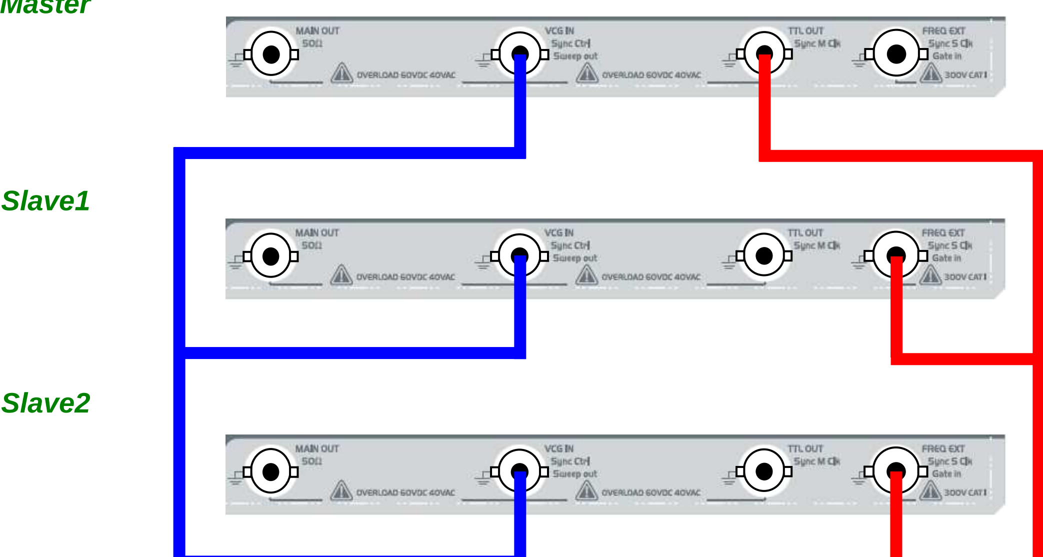
La resolución de frecuencia de esta función es: 37 mHz, dado que la frecuencia de reloj del DDS está fijada en 10 MHz.
Para limitar el efecto de muestreo, la frecuencia máxima de la señal de salida está fijada en 100 kHz.

El generador utilizado como «Maestro» suministra a los demás aparatos «Esclavos» el reloj (**Clk**) utilizado para la generación de las señales (10 MHz), así como una señal de sincronización (**Ctrl**). Esto permite a todos los generadores ponerse en marcha al mismo tiempo y controlar su desfase.

Conexiones

Señal de control (**Ctrl**): Conecte los BNC **VCG IN** de los esclavos a los del maestro.

Señal de reloj (**Clk**): Conecte los BNC **FREQ_EXT** de los esclavos al BNC **TTL OUT** del maestro.

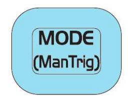


Al generar las señales, la desconexión de uno de los cables Ctrl o Clk provoca una desincronización de los generadores.

Para volverlos a sincronizar, utilice la tecla “MAIN OUT ON/OFF” del maestro para desactivar y reactivar la generación de señales.

Función de sincronización «SYNC» *(GX 320, continuación)*

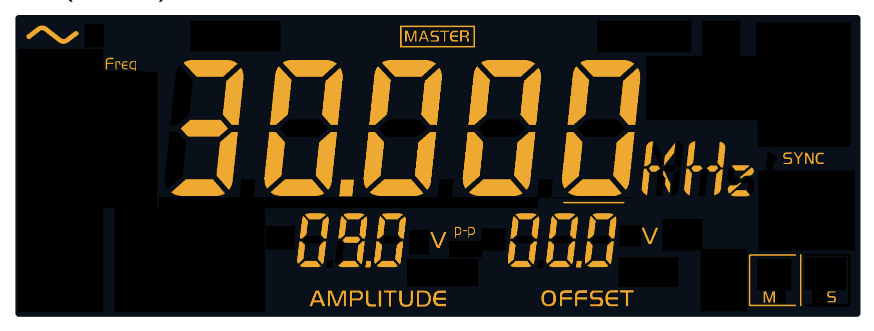
Selección del modo Slave / Master



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el modo **S** (Slave):



o **M** (Master):

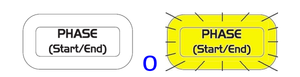


Ajuste del desfase

El ajuste del desfase puede realizarse en el maestro y en el esclavo (si no está bloqueado). Sea cual sea el modo seleccionado (M/S), el desfase introducido es el del (de los) esclavo(s) respecto del maestro.

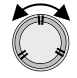
El desfase introducido en el maestro se aplica a todos los esclavos, mientras que el introducido en el esclavo le es propio:

Desfase (esclavo/maestro) = desfase introducido$_{maestro}$ + desfase introducido$_{esclavo}$



Visualización del desfase y asignación del ajuste a la rueda codificadora.

La tecla PHASE (Start/End) se enciende.



Ajuste del valor.
La fase se indica en grados y puede adquirir los valores de -180 ℃ a +180 ℃, por intervalos de 1°.
La fase en modo Master es inversa respecto de la fase en modo Slave.



Fuerza la fase a 0°.

Función de sincronización «SYNC» *(GX 320, continuación)*

Activación de la generación de señales (Maestro)



En el maestro, todos los ajustes son posibles, en tiempo real, ya que por cada modificación, el maestro solicita una nueva sincronización de todos los aparatos.
Como esto no es posible en los esclavos, los cambios de forma de señal, de frecuencia o de fase no son por tanto posibles cuando se activa la generación de las señales. Sin embargo, la amplitud el offset, como no afectan a la sincronización, siguen siendo ajustables en todos los casos.

En ese caso decimos que el esclavo está bloqueado: el elemento aparece en los esclavos en la parte superior derecha de la pantalla. Para poder cambiar la forma de la señal, la frecuencia o la fase en el esclavo, hay que detener la generación de señales en el maestro con la tecla "MAIN OUT ON/OFF" de este último.

MAIN OUT



- en el Maestro:
  - Activación de la salida MAIN OUT y activación de la generación de las señales en todos los aparatos cuya salida MAIN OUT esté activada.

    La tecla del maestro se enciende: .
  - Bloqueo de los Esclavos: la selección de la forma de señal y los ajustes de frecuencia y de fase ya no son posibles en estos últimos.

    La pantalla de los esclavos muestra el elemento como a continuación:



- en los Esclavos:
  - Activación de la salida **MAIN OUT** correspondiente (la salida efectiva de la señal sólo es posible si la generación de señales está activada en el maestro).

    La tecla del esclavo se enciende: .

MAIN OUT



- en el Maestro:
  - Desactivación de la salida **MAIN OUT** y detención de la generación de señales en todos los aparatos.

    La tecla del maestro se apaga: .
  - El maestro libera a los esclavos: la selección de la forma de señal y los ajustes de frecuencia y de fase son de nuevo posibles en estos últimos.

    El elemento desaparece de los esclavos.

- en los Esclavos: desactivación de la salida MAIN OUT correspondiente.

  La tecla del esclavo se apaga: .

Otros ajustes

Véase la función «CONT».

Función de sincronización «SYNC» *(GX 320, continuación)*

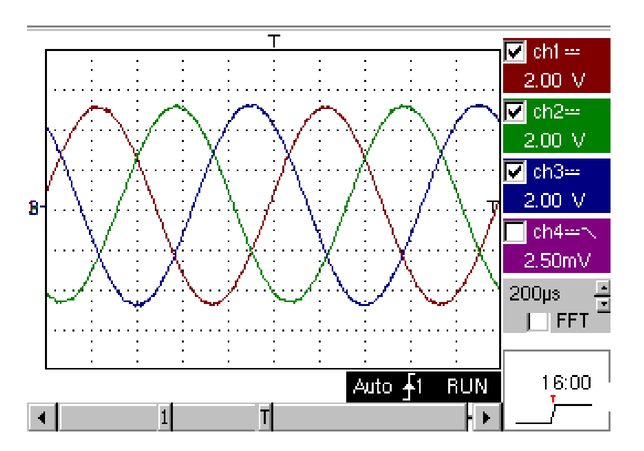
Ejemplo 1: **Generación de señales trifásicas**

Conecte los tres ***GX 320*** como se ha indicado más arriba (véase el apartado Conexiones), identifique un maestro y 2 esclavos y, en los 3 aparatos, programe:

- la misma frecuencia 1 kHz,
- la misma amplitud 10 Vpp
- el mismo offset 0 V
- la misma forma de señal sinusoidal
- las fases 0° (maestro), +120° y -120°.

Active las 3 salidas MAIN OUT.

En un osciloscopio, observe las señales de salida de los 3 aparatos:



Vía 1: maestro (0°)

Vía 2: esclavo1 (120°)

Vía 3: esclavo2 (-120°)

Ejemplo 2: **Síntesis de Fourier**

Una ilustración sencilla de la sincronización de los generadores es la síntesis de una señal cuadrada a partir de sus primeros armónicos.

La señal cuadrada se desglosa de la siguiente manera:

$f(x) = 4/\pi\ (\sin x + \sin 3x / 3 + \sin 5x / 5 + \sin 7x / 7 + \ldots \sin nx / n + \ldots)$

con n siempre impar.

Para lograr sincronizar frecuencias múltiples, es preciso que los valores programados en el DDS sean efectivamente múltiples.

En este caso, nos enfrentamos con los problemas de redondeo de cálculo y de resolución de programación: es muy posible que la entrada directa de F en el maestro y n*F en el esclavo no genere señales síncronas.

De hecho, el DDS se programa a través de un registro de 28 bits y es controlado por un reloj de 10 MHz (en la función **SYNC**).

Por lo tanto, la resolución de frecuencia del DDS, para esta función, es de: 10 MHz / 2^{28} = 0,037 Hz, lo cual significa que para una frecuencia F introducida, la frecuencia resultante es F ± 18,5 mHz.

La fórmula que relaciona la frecuencia introducida por el usuario con el valor programado en el DDS es la siguiente:

$Val_{DDS} = ENT((Frecuencia_{(Hz)} \times 2^{28}) / DDS_Clock + 0{,}5)$

donde: ENT( ) función que da la parte entera del valor

DDS_Clock = 10 MHz,

la adición de 0,5 sirve para redondear el valor.

Función de sincronización «SYNC» *(GX 320, continuación)*

De este modo, cuando programa una frecuencia de 100 Hz, el valor programado es:

ENT((100*2^{28})/10^{7} + 0.5) = 2684 lo que equivale de hecho a una frecuencia de 99.987 Hz (obtenida por cálculo inverso).

Si desea programar una frecuencia múltiple n*100 Hz síncrona,
hay que introducir una frecuencia que genere un valor programado en el DDS del aparato igual a n*2684, es decir, una frecuencia real igual a n*99.987 Hz.

En nuestro ejemplo, vamos a generar una señal cuadrada de 100 Hz a partir de sus 3 primeros armónicos: 3 sinusoides con una frecuencia de 100 Hz, 300 Hz y 500 Hz y una amplitud A, A/3 y A/5.

Para este ejemplo, se necesitan 3 generadores ***GX 320***:

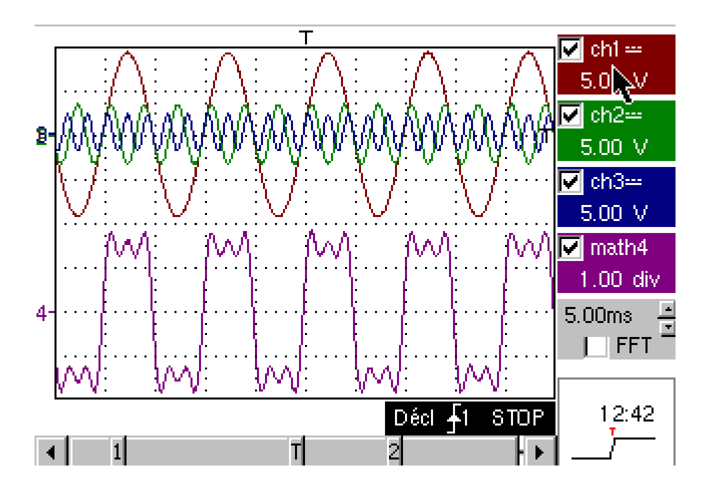
- un Maestro: en el cual seleccionamos la forma de señal SENO, la amplitud 20 Vpp, el offset nulo, la fase nula y la frecuencia 100 Hz (ó 99.987 Hz).
- Esclavo 1: en el cual seleccionamos la forma SENO, la amplitud 6,7 V, el offset nulo, la fase nula y la frecuencia 3*99,987 = 299,96 Hz.
- Esclavo 2: en el cual seleccionamos la forma SENO, la amplitud 4 V, el offset nulo, la fase nula y la frecuencia 5*99,987 = 499,93 Hz.

Conecte los generadores como se indica en el apartado Conexiones, active las salidas de los esclavos y luego la del maestro (para garantizar la sincronización, realice una secuencia MAIN OUT del maestro OFF y, a continuación, ON).

En el osciloscopio, conecte las salidas MAIN OUT de los aparatos (respectivamente Maestro, Esclavo1 y Esclavo2) en las vías 1, 2, 3.

Seleccione la misma sensibilidad 5 V/div. En cada vía (elija la señal de frecuencia más débil para el trigger: vía1).

En la vía 4 realice la suma Vía1 + Vía2 + Vía3 y observe el resultado:



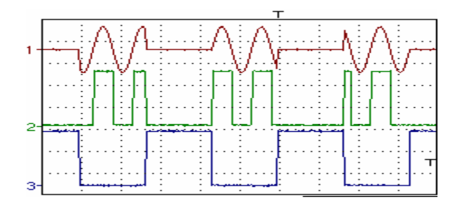
Se forma una señal cuadrada: cuanto mayor es el número de armónicos impares, mejor es la calidad de la señal obtenida.

Función de puerta «GATE» *(GX 320, únicamente)*

Esta función solamente está disponible en «**CONT**», «**SWEEP**» y «**MODUL**».

Esta función superpone a la función actual un comando de parada de la componente alternativa de la señal **MAIN OUT**, controlada por una señal TTL introducida en el BNC «**FREQ EXT Gate in**».

Cuando la señal TTL se encuentra en el nivel lógico 1 (5 V), la componente alternativa de la salida **MAIN OUT** se corta.
En el nivel 0, se genera libremente.



Vía 1: Main Out (seno, 1 kHz, 10 Vpp)

Vía 2: TTL Out

Vía 3: Gate In (LOGIC, 300 Hz, 10 V - 0 V)

La **GATE** no afecta a la componente continua de la señal.

El intervalo durante el cual se toma en cuenta la consigna es de unos 100ns.

Conexiones



Activación de GATE

MAIN OUT



1s

Activación de la función, visualización de la indicación 

, la salida MAIN OUT sigue activada.

La tecla parpadea: .

MAIN OUT



1s

La pulsación larga no activa la salida MAIN OUT, sino solamente la función GATE : la tecla permanece apagada.

Desactivación de GATE

MAIN OUT



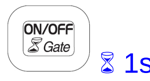
1s

Desactivación de la función y borrado de la indicación 

; la salida MAIN OUT permanece activada.

La tecla se enciende: .

MAIN OUT



1s

Desactivación de la función y borrado de la indicación 

; la salida aún no está activada. la tecla permanece apagada.

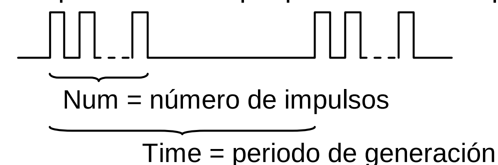
Observación Con cada cambio de función (**CONT**, **SHIFT K**, **SWEEP**, **MODUL**, **FREQ**, **BURST** o **SYNC**), la función **GATE** se desactiva.

Función de trenes de impulsos «BURST» *(GX 320, únicamente)*

La función «**BURST**» genera trenes de impulsos:

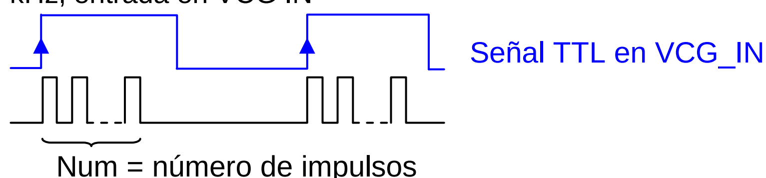
- En fuente «**INT**erna», el usuario debe introducir un periodo de generación así como el número de impulsos que se van a generar.

  El número de impulsos Num se limita de forma automática para no programar más impulsos de los que puede incluir un periodo Time.



- En fuente «**EXT**erna», los trenes de impulsos son controlados:

  - ya sea por una señal externa TTL con una frecuencia inferior a 10 kHz, entrada en VCG IN



  - ya sea manualmente, pulsando la tecla "MODE".

La ventana de apertura mínima permitida es de 2 µs: el número de impulsos mínimo se define de la siguiente manera:

$Num_{min} \geq F*2µs$ donde Num_{min} (entero ≥ 1) es el número de impulsos mínimo permitido y F la frecuencia programada de los impulsos.

☝ ***El cambio de frecuencia puede conllevar una modificación del valor Num programado para responder a esta regla.***

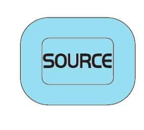
✍ *Ejemplo* si F = 2,6 MHz, entonces F * 2 µs = 5,2 → el valor mín permitido de NUM_{min} = 6.

si F = 2 MHz, entonces F * 2 µs = 4 → el valor mín permitido de NUM_{min} = 4.

Conexiones



Selección de la fuente de BURST



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona la fuente:



INTerna [INT/EXT] o

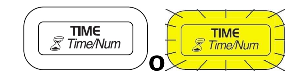
EXTerna [INT/EXT].

Función de trenes de impulsos «BURST» *(continuación)*

Ajuste del número de impulsos Num

El valor del número de impulsos (Num) puede limitarse en fuente **INT**erna con el valor del periodo (Time) introducido.

En ambos casos (**INT**erna o **EXT**erna), el valor Num_{min} está fijado para no tener una ventana de apertura inferior a 2 µs (ver más arriba).

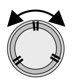


Visualización del número de impulsos Num y asignación del ajuste a la rueda.

La tecla se enciende: .



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplican los incrementos de la rueda.



Ajuste del valor.

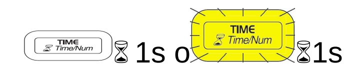


Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplican los incrementos de la rueda.



En fuente **INT**, mediante pulsaciones largas sucesivas, se cambia de Num a Time e inversamente; de lo contrario, se selecciona el ajuste de Num.

Ajuste del periodo de generación en fuente INTerna

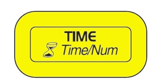


Visualización del periodo Time y asignación de la rueda al ajuste.

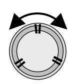
La tecla se enciende: **.**



Mediante pulsaciones largas sucesivas, se cambia de Num a Time.



Mediante pulsaciones sucesivas, se selecciona el dígito a partir del cual se aplican los incrementos de la rueda.

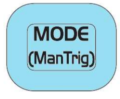


Ajuste del valor.



Cambio de Num a Time e inversamente.

Activación manual en EXTerna



Una pulsación en esta tecla inicia la generación de un tren de impulsos.

Otros ajustes

Véase la función «**CONT**».

Programación a distancia (*versión programable únicamente*)

Las instrucciones de programación respetan la norma IEEE 488-2 y el protocolo SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Permiten al usuario controlar totalmente el aparato a distancia.

Si desea más información, consulte las instrucciones de programación.

Interfaz de comunicación

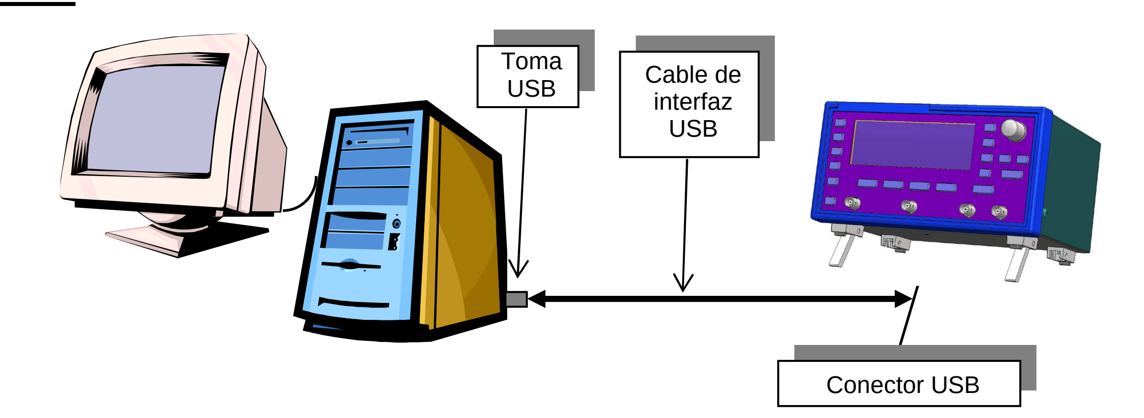
La conexión del generador al PC se realiza mediante un cable USB de tipo A/B, a través de un convertidor USB hacia UART.

Si el driver CP210x está bien instalado en el PC, el periférico USB debe ser reconocido y un nuevo puerto COM debe aparecer en los parámetros del sistema del PC (véanse las instrucciones de programación para la instalación).

Este nuevo puerto COM debe configurarse con los siguientes parámetros:

- velocidad: 19200 baudios
- bits de datos: 8
- paridad: ninguna
- bit de stop: 1
- protocolo: hardware (RTS / CTS)

Conexiones



Observación Todos los aparatos, ya sean programables o no, responden al comando IEEE488.2 ***idn?**, que permite obtener la identificación y la versión del aparato.

<u>*Formato de la respuesta*</u>:

METRIX <instrument><programmable>,<firmware version>,<version date>,<serial number><NL>

donde:	<instrument>	tipo de aparato (***GX310*** / ***GX320***)
	<programmable>	"**P**" si el aparato es programable
	<firmware version>	versión de software
	<version date>	fecha de la versión del software
	<serial number>	número de serie del aparato
	<NL>	carácter CR (código ASCII 13 o 0x0D)

Driver LabViews
Driver LabWindows

Los drivers de aparatos ***GX 310*** y ***GX 320*** para LabWindows y LabView están disponibles en el CD-ROM de estas instrucciones.

Permiten una comunicación entre interfaces de los comandos SCPI para estos entornos de desarrollo.

Características técnicas

Función CONTinuous

Formas de la señal

- sinusoidal
  triangular
  cuadrada
  impulsos lógicos (niveles alto y bajo programables)
  impulsos positivos (nivel TTL)
  continua (CC: desfase)

Frecuencia de la señal

- ***GX 310***: de 0,001 Hz a 10 MHz en 10 gamas (décadas)
  GX 320: de 0,001 Hz a 20 MHz en 11 gamas (décadas)
- 3 gamas internas, para la resolución del DDS:
  F ≤ 1 kHz la resolución del DDS es de aprox. 1 mHz
  1 kHz < F ≤ 10 kHz la resolución del DDS es de aprox. 10 mHz
  10 kHz < F ≤ 20 MHz la resolución del DDS es de aprox. 280 mHz
- Visualización de la frecuencia en LCD: 5 dígitos (unidades: Hz, kHz, MHz)
- Ajuste: continuo por codificador, cambio de gama automático
- Precisión: ± 30 ppm para F < 10 kHz
  ± 20 ppm para F ≥ 10 kHz
  seno, cuadrado, LOGIC y triángulo (relación cíclica del 50 %)
- Coeficiente de temperatura: ± 20 ppm / °C
- Deriva a largo plazo: ± 5 ppm / año

Salida de la señal MAIN OUT

- Amplitud ajustable en circuito abierto: de 0 a 20 Vpp
  Precisión: de 0,1 a 20 Vpp < 5 % de 1 mHz a 10 MHz
  ± 1,5 dB para F > 10 MHz (± 0,5 dB típico)
- Impedancia: 50 Ω ± 3 %
- Tensión continua de desfase: ajustable de -10 V a +10 V en circuito abierto (OFFSET).
  Precisión: ± 5 % de la amplitud (offset residual < ± 5 mV)
- Protección contra tensión de sobrecarga en entrada: 60 VCC, 40 VCA

Señal sinusoidal 

- Distorsión:
  - para F ≤ 50 kHz: porcentaje de distorsión del 0,05 % típico, < 0,15 % máx.
  - para 50 kHz < F ≤ 1MHz, armónicos < -41 dB / H1
  - para F > 1 MHz, armónicos < -36 dB / H1
- Condiciones de medidas:
  - aparato en funcionamiento desde al menos 1 hora

Señal triangular

- Frecuencia: ≤ 2 MHz
- Error de linealidad: < 1 % máx. A 200 kHz del 10 % al 90 % de la amplitud de la señal
- Relación cíclica: resolución 1 %
  10 a 90 % para 0,2 Hz ≤ F ≤ 1 kHz
  30 a 70 % para 1 kHz < F ≤ 10 kHz
  50 % para F < 0,2 Hz y F > 10 kHz

error en la frecuencia, para relación cíclica ≠ 50 %, < 2 %

Características técnicas *(continuación)*

Señal cuadrada

- Tiempo de subida: < 7 ns típico, < 10 ns máx.
- Relación cíclica: resolución 1 %
  10 a 90 % para F ≤ 200 kHz,
  20 a 80 % para 200 kHz < F ≤ 1 MHz
  50 % para > 1 MHz

Señal LOGIC

- Tiempo de subida: < 7 ns típico, < 10 ns máx.
- VHigh, VLow ajustable de ± 10 V con una precisión de ± 0,2 V
- Relación cíclica: resolución 1 %
  10 a 90 % para F ≤ 200 kHz
  20 a 80 % para 200 kHz < F ≤ 1 MHz
  50 % para F > 1 MHz

Salida de la señal TTL OUT

- Tiempo de subida: < 5 ns típico, < 10 ns máx.
- Carga máx. admisible: > 10 cargas TTL
- Protección contra tensión de sobrecarga en entrada: ± 60 VCC, 40 VCA

Función de barrido SWEEP

- Resolución de la frecuencia: 0,28 Hz, 10 mHz ó 1 mHz según la gama seleccionada (dependiendo de $Freq_{START}$, $Freq_{END}$ y Time introducidos)
- Modo lineal (LIN) o modo logarítmico (LOG)

Barrido externo EXT

- Barrido mediante señal de frecuencia < 15 kHz y de amplitud comprendida entre ± 10 V introducida en el BNC
  - "VCF IN" (***GX 310***) (-10 V ⇔ $Freq_{START}$ y +10 V ⇔ $Freq_{END}$)
  - "VCG IN" (***GX 320***) (-10 V ⇔ $Freq_{START}$ y +10 V ⇔ $Freq_{END}$)
- Impedancia de entrada: 10 kΩ ± 10 %

Barrido interno INT

- Barrido de $Freq_{START}$ a $Freq_{END}$ en modo diente de sierra o triángulo
- Periodo de barrido (Time) programable de 10 ms a 100 s, resolución 10 mS
- Salida en el BNC "SWEEP OUT" de una tensión continua de unos 2 V proporcional a la frecuencia generada
- Impedancia de salida "SWEEP OUT" = 10 kΩ ± 10 %

Características técnicas *(continuación)*

Función de modulación MODUL *(GX 320 únicamente)*

Modulación FM

- Resolución de la frecuencia: 0,28 Hz, 10 mHz ó 1 mHz según la gama seleccionada (dependiente de $Freq_{START}$, $Freq_{END}$).
- Modulación digital: una lectura del nivel de la señal modulante se realiza en la frecuencia de 65 kHz. Esta amplitud (256 valores) se convierte entonces en frecuencia.
- Fuente **INT**erna: modulación de frecuencia por una señal sinusoidal de frecuencia 1 kHz ± 1 %
- Fuente **EXT**erna: modulación por una señal de amplitud comprendida entre ± 10 V introducida en el BNC "VCG IN" (-10 V⇔ $Freq_{START}$ y +10 V⇔ $Freq_{END}$), de frecuencia < 15 kHz

Modulación AM

- En seno y triángulo, modulación analógica por una señal modulante con una frecuencia < 5 kHz
- En cuadrado y LOGIC, modulación digital: una lectura del nivel de la señal modulante se realiza en la frecuencia de 150 kHz. Esta amplitud (256 valores) controla la amplitud de la señal de salida.
- Fuente **INT**erna: modulación por una señal sinusoidal de frecuencia 1 kHz ± 1 % y con una amplitud que permite, según se escoja, una modulación del 20 % y del 80 % de la amplitud total programada
- Fuente **EXT**erna: modulación por una señal de amplitud comprendida entre ± 10 V introducida en el BNC "VCG IN ", con una frecuencia < 5 kHz (-10 V ⇔ 100 %, 0 V ⇔ 50 %, +10 V ⇔ 0 % de la amplitud programada)

Función SHIFT KEY (SHIFT K) *(GX 320 únicamente)*

FSK interna

- Resolución de la frecuencia: 0,28 Hz, 10 mHz ó 1 mHz según la gama seleccionada (dependiente de $Freq_{START}$, $Freq_{END}$)
- Conmutación de frecuencia por una señal TTL (0 - 5V) 1 kHz ± 1 % (0V⇔$Freq_{START}$ y + 5V⇔$Freq_{END}$), que se visualiza en la salida SWEEP OUT

FSK externa

- Resolución de la frecuencia: 0,28 Hz, 10 mHz ó 1 mHz según la gama seleccionada (dependiente de $Freq_{START}$, $Freq_{END}$).
- Conmutación de frecuencia por una señal TTL (0 - 5 V) de frecuencia < 1 MHz, introducida en el BNC "VCG IN" (0V⇔$Freq_{START}$ y + 5V⇔$Freq_{END}$)

PSK interna

- Resolución de la fase: aprox. 0,08°, ajustable de ± 180° por incrementos de 1°
- Salto de fase por una señal TTL (0 - 5 V) 1 kHz ± 1 % (0 V ⇔ adición $Phase_{START}$ y + 5 V ⇔ adición $Phase_{END}$), que se visualiza en la salida SWEEP OUT

PSK externa

- Resolución de la fase: aprox. 0,08°, ajustable de ± 180° por incrementos de 1°
- Salto de fase por una señal TTL (0 - 5 V) con una frecuencia < 1 MHz, introducida en el BNC "VCG IN" (0 V ⇔ +$Phase_{START}$ et + 5 V ⇔ +$Phase_{END}$)

Características técnicas *(continuación)*

Función SYNC de sincronización

(GX 320, únicamente)

- Frecuencia máx. de las señales generadas: 100 kHz
- Ajuste de la fase ± 180 °por incrementos de 1°
- Precisión de la sincronización según la frecuencia de las señales generadas, $\Delta\phi = \pm\ F_{signal} \times 3{,}6 \times 10^{-5}$ (para un cable de < 1 m de largo)

Función de generación de impulsos BURST

(GX 320, únicamente)

- Introducción del número de periodos de señal (impulsos) de 1 a 65535
- La ventana mínima de apertura de la señal es: 2 µs (véanse los detalles en el apartado BURST)
- Por encima de los 10 MHz, el número de periodos puede variar de 1 y la fase en SQUARE y TTL_OUT puede cambiar de 180°
- Jitter de activación: ≤ 15 ns

BURST interna

- Introducción del periodo de los trenes de impulsos de 10 ms a 100 s con una resolución de 10 ms

BURST externa

- Activación del tren de impulsos por una señal externa TTL con una frecuencia inferior a 1 MHz introducida en el BNC "**INPUT BURST**" o activación manual (tecla MODE)
- Intervalo de activación de aprox. 1,5 µs típico

Función de puerta GATE

(GX 320, únicamente)

- Autorización de la salida de la componente alternativa de la señal Main out por una señal TTL con una frecuencia ≤ 2 MHz introducida en el BNC "INPUT GATE"
  (+ 5 V ⇔ Main out generada y 0 V ⇔ componente alternativa cortada)
- Intervalo para tomarla en cuenta de unos 100 ns

Función FREQ de frecuencímetro ext.

- Entrada a través de conector BNC en el frontal delantero (**FREQ EXT**)
- Medida de frecuencias externas de 5 Hz a 100 MHz
- Amplitud máx. (*) de las señales medidas:
  300 V eficaz de 5 Hz a 5 kHz
  30 V eficaz de 5 kHz a 1 MHz
  10 V eficaz en adelante
  (*) señal con una relación cíclica al 50 %
- Precisión de la frecuencia medida: ± 0,05 % + 1 dígito
- Visualización de la frecuencia medida en 5 dígitos

Sensibilidad

- < 50 mVrms para F ≤ 30 MHz
- < 60 mVrms para 30 MHz < F ≤ 80 MHz
- < 90 mVrms para 80 MHz < F ≤ 100 MHz

Duración de estabilización de la medida

- ≤ 1 s de 5 Hz a 20 Hz (≥ 1 medida por segundo)
- ≤ 100 ms de 20 Hz a 400 Hz (2 medidas por segundo)
- ≤ 40 ms de 400 Hz a 100 MHz (2 medidas por segundo)

Impedancia de entrada

- 1 MΩ // 22 pF aprox

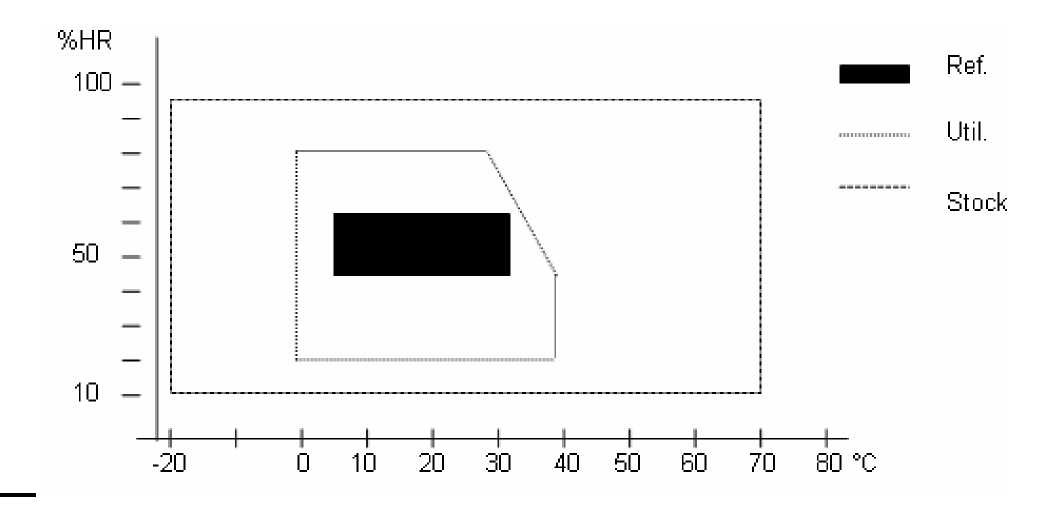
Protección

- Tensión máx.: 300 V (50 - 60 Hz) CAT I respecto de la tierra

Características generales

Entorno

- Temperatura de referencia 23 ℃ ± 5 ℃ 45 a 65 % HR
- Ámbito nominal de utilización 5 ℃ a 35 ℃ 45 a 65 % HR
- Temperatura de funcionamiento 0 ℃ a 40 ℃ 20 a 80 % HR
- Temperatura de almacenamiento -20 ℃ a 70 ℃ 10 a 95 % HR
- Uso en interior
- Altitud < 2 000 m
- Humedad relativa < 80 % hasta 31 ℃



Alimentación

Red

- Tensión 230 V ± 10 % (115 V ± 10 % selección de tensión por hardware)
- Frecuencia 50 – 60 Hz
- Consumo 20 VA máx.
- Cable de alimentación amovible

CE

Seguridad

CEM Este aparato ha sido diseñado de conformidad con las normas CEM vigentes y su compatibilidad ha sido probada conforme a las normas siguientes:

Emisión e inmunidad: EN 61326-1 (2006)

Características mecánicas

Características mecánicas

Caja Dimensiones (soportes plegados):

- longitud 190 mm
- anchura 227 mm
- altura 130 mm

Peso 2,850 kg

Embalaje 330 x 260 x 200 mm

Suministro

Accesorios

se incluyen con el aparato

- Ficha de datos de seguridad
- Cable de alimentación
- Cable USB A/B para las versiones programables
- CD-ROM que incluye:
  las instrucciones de funcionamiento en 5 idiomas
  las instrucciones de programación en 2 idiomas
  los Drivers USB "CP210x USB to UART Bridge Controller"
  los Drivers LabView y LabWindows
  la aplicación USBxPress (identificación puerto USB)

En la versión programable, se incluye además:

- Cable USB A/B

opcional

- Cable BNC - BNC (x 2) AG1065-Z
- Cable BNC - Banana (x 2)
  con toma trasera AG1066-Z
- Adaptador BNC / BANANA (x 3) HA2068-Z
- T - BNC (x 3) HA2004-Z

recambio

- Cable USB A/B...541519